நீத்தேலிஸ்

ஆசிரியர்

பா. சுப்பிரமணியன், எம்.எஸ்சி.,

துணைப் பேராசிரியர்,

தாவரவியல் துறை,

பச்சையப்பன் கல்லூரி, சென்னை.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

நீத்தேலிஸ்

ஆசிரியர்

பா. சுப்பிரமணியன், எம்.எஸ்சி.,

துணைப் பேராசிரியர்,

தாவரவியல் துறை,

பச்சையப்பன் கல்லூரி, சென்னை.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—467

நீத்தேலிஸ்

ஆசிரியர்

பா. சுப்பிரமணியன், எம்.எஸ்சி.,
துணைப்பேராசிரியர்,
தாவரவியல் துறை,
பச்சையப்பன் கல்லூரி, சென்னை.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—June, 1973

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 467

© Tamil Nadu Text Book Society

GNETALES

B SUBRAMANIAN

Price Rs. 6-00

'Published by the Tamil Nadu Text Book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.'

Pinted by:

NAVODAYA PRINTERS.

31, Bricklin Road,

Madras-600012.

அணிந்துரை

திரு. இரா நெடுஞ்செழியன்
(தமிழகக் கல்வி - உள்ளாட்சித் துறை அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பதின்மூன் றாண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி. ஏ. வகுப்பு மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழி லேயே கற்றுவந்தனர். 1968ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் புகுமுக வகுப்பிலும் (P.U.C.), 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து பட்டப் படிப்பு வகுப்புகளிலும் அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மனநிறைவும் தரத்தக்க வகை யில் நடைபெற்று வருகிறது. இவ்வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரி யர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்க்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக்கழகம் ஆண்டுதோறும் எடுத்துவரும் பெரு முயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்லவேண்டும்.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், தத்துவம், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் தனி நூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ் நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான 'நீத்தேலிஸ்' என்ற இந் நூல் தமிழ் நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் 467ஆவது வெளியீடாகும். கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவின் சார்பில் வெளியான 35 நூல்களையும் சேர்த்து இதுவரை 502 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப் படுகிறது.

உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை; ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும். அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும், தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம் கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

இரா. நெடுஞ்செழியன்

பொருளடக்கம்

பக்கம்

1 தோற்றுவாய் ... 1

2 எஃபிட்ரா ... 17

பரவியிருத்தல்—வாழ்விடம்—சிற்றினங்களின் வகைபாடு—புற அமைப்பு—தண்டு நுனி—உள் அமைப்பு—தண்டு—தண்டின் குறுக்குவளர்ச்சி—வேர்—இனப் பெருக்க உறுப்புகள்—ஆண் இனக் கூம்பு—ஆண் பூ—ஆண் இனக் கூம்பின் வாஸ்குலார் அமைப்பு—மைக்ரோஸ்போரகம்—ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட் — பெண் இனக் கூம்பு—பெண்பூ [சூல் (அ) மெகாஸ்போரகம்]—பெண் இனக் கூம்பின் வாஸ்குலார் அமைப்பு—மெகாஸ்போரக வளர்ச்சி—பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்—மகரந்தச் சேர்க்கையும் கருவுறுதலும் — கரு வளர்ச்சி — பல கரு தன்மை—நாற்று—வேர்-தண்டு மாற்றம்—இளம் நாற்றின் வாஸ்குலார் அமைப்பு.

3 வெல்விட்ஸ்சியா ... 75

பரவியிருத்தல்—வாழ்விடம்—புற அமைப்பு—உள் அமைப்பு— தண்டு — வேர் — இலை—இனப் பெருக்க உறுப்புகள்—ஆண் இனக் கூம்பு—ஆண் பூ—மைக்ரோஸ்போரகம்—ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்—பெண் இனக் கூம்பு—பெண் பூ [சூல் (அ) மெகாஸ்போரகம்]—பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்—முளை சூழ்த் தசை—மகரந்தச் சேர்க்கையும் கருவுறுதலும்—கருவளர்ச்சி—விதை—வேர்-தண்டு மாற்றம்—இளம் நாற்றின் வாஸ்குலார் அமைப்பு.

4. நீத்தும் ... 117

பரவியிருத்தல்—வாழ்விடம்—சிற்றினங்களின் வகைபாடு—புற அமைப்பு—தண்டு நுனி—உள் அமைப்பு—தண்டு—தண்டின் குறுக்குவளர்ச்சி—இலை—வேர்—இனப் பெருக்க உறுப்புகள்—ஆண் இனக் கூம்பு—ஆண் பூ—ஆண் இனக் கூம்பின் வளர்ச்சியும் ஆண் பூவின் வளர்ச்சியும்—ஆண்

பக்கம்

இனக் கூம்பின் வாஸ்குலார் அமைப்பு—ஆண் பூவின் வாஸ்குலார் அமைப்பு—மைக்ரோஸ்போரகம்—ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்—பெண் இனக் கூம்பு—சூல் (அ) பெண் பூ—அசாதாரணக் கூம்புகள்—பெண் இனக் கூம்பின் வளர்ச்சி—பெண் இனக் கூம்பின் வாஸ்குலார் அமைப்பு—தூவிகள்—ஸ்க்ளீரிட்கள்— வேதஇஸிஃபெரஸ் மூலப்பொருள்கள் — மெகாஸ்போரக வளர்ச்சி—பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்—மகரந்தச்சேர்க்கை — கருவுறுதல் — முளைசூழ்த்தசை—கருவளர்ச்சி—பல கரு தன்மை—விதை—விதை முளைத்தல்—இளம் நாற்றின் வாஸ்குலார் அமைப்பு—வேர்-தண்டு மாற்றம்—பொருளாதார வளம்—குரோமோஸோம் எண்ணிக்கை.

5. நீத்தேலிஸ் தாவரங்களின் தோற்றமும் உறவும் ... 217

மேற்கோள் நூற்கள் ... 224

கலைச் சொற்கள் ... 228

நீத்தேலிஸ்

1. தோற்றுவாய்

விதைத் தாவரங்கள் (அ) ஸ்பெர்மடோஃபைட்டா தாவரங்கள் அனைத்திலும் சூல்கள் காணப்படுகின்றன. சில விதைத் தாவரங்களில் இவை வெளியே கண்களுக்குத் தெளிவாகப் புலப்படுவனவாகவும் மற்றையவற்றில் கண்களுக்குப் புலனாகா வண்ணம் உறைக்குள் அமைந்தும் காணப்படுகின்றன. எனவே, கருவுறுதலுக்குப் பின்னர் விதைகளாக மாறிய சூல்கள் முறையே சில கனிச்சுவரற்றும், சில கனிச்சுவர்கொண்டு அதன் உள்ளே அமைந்துமிருக்கும். இந்த வேறுபாட்டின் அடிப்படையில் பூக்கும் தாவரங்கள் பொதுவாக ஜிம்னோஸ்பர்ம்கள் (அ) விதை மூடாத தாவரங்கள், ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்கள் (அ) விதை மூடிய தாவரங்கள் என்று இரண்டு கிளைத் தொகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வடிப்படையில் நோக்கும்போது விதை மூடாத தாவரங்கள் எனக் கருதப்படும் ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்கள் ஸ்பெர்மடோஃபைட்டா என்று அழைக்கப்படும் விதைத்தாவர பெரும் தொகுப்பின் ஒரு கிளைத்தொகுப்பு (அ) வறையரை என்பது தெளிவாகும். இவை ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களின் முன்னோடிகள் என்று பல தாவர இயல் வல்லுநர்களால் கருதப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்கள் தொல்லுயிர்த் தாவரங்களாகவும் மிகவும் சிறிய அளவில் தற்கால உயிர்த் தாவரங்களாகவும் காணப்படுகின்றன.

பில்ஜெர், மெல்கியர் இவர்களின் கூற்றுப்படி ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களை மூன்று பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். இவை முறையே லிகடோப்ஸிடா, கானிஃபெரோப்ஸிடா மற்றும் நீத்தோப்ஸிடா என்பனவாகும். இவைகளில் மூன்றாவதாக உள்ள நீத்தோப்ஸிடா மற்ற இரண்டிலிருந்தும் பல தன்மைகளில் வேறுபட்டதாகக் காணப்படுகின்றது. நீத்தோப்ஸிடா பிரிவு முற்றிலும் உயிர்த்தாவரங்களைக் கொண்டதாகவும், மற்ற இரண்டும் உயிர்த் தாவரங்களுடன் அநேக தொல்லுயிர்த் தாவரங்களைக் கொண்டதாகவும் உள்ளன. நீத்தோப்ஸிடாவைத் தவிர மற்ற இரண்டு

பிரிவு (அ) தொகுப்புகளாகிய ஸிகடோப்ஸிடா கானிஃபெரோப்ஸிடா வைச் சேர்ந்த தாவரங்களைப் பொதுவாக அவற்றின் கட்டை உள்ளமைப்பு. இலை அமைப்பு, விதை அமைப்பு முதலியவைகளின் அடிப்படையில் இரண்டு குழுக்களாகப் பிரிக்கலாம். ஸிகடோப்ஸிடா தாவரங்களின் தண்டு மானோஸைலிக் அமைப்புடையது. இதில் வாஸ்குலார் (அ) சாற்றுக்குழாய்க் கற்றைகள் மிகக் குறைந்தும், பித் (அ) மெடுல்லா அதிகமாகவும் காணப்படும். கானிஃபெரோப்ஸிடா தாவரங்கள் பிக்னோஸைலிக் அமைப்புடையன. இவைகளில தண்டின் குறுக்கு வெட்டுப்பகுதியில் (தோற்றத்தில்) அதிகமான ஸைலமும் மிகக் குறைந்த பித் (அ) மெடுல்லாவும் காணப்படும். நீத்தோப்ஸிடா தாவரங்களின் உள்ளமைப்பியல் பூக்கும் தாவரங்களான ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களைப்போல் பல விதங்களிலும் மிகவும் முன்னேற்ற முற்றதாகக் காணப்படுகின்றது.

இனப்பெருக்க உறுப்புகள் இம்மூன்று தொகுப்புகளின் தாவரங்களிலும் கூம்பு போன்று ஒன்றுசேர்ந்து காணப்படுகின்றன. இவற்றின் அமைப்பில் பரிணாம முன்னேற்றத்திற்குத் தக்கவாறு வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. கானிஃபெரோப்ஸிடா தாவரங்களில் கூம்புகள் ஸிகடோப்ஸிடா தாவரங்களின் கூம்புகளைக் காட்டிலும் சிறியனவாகவும், நீத்தோப்ஸிடா தொகுப்பின் தாவரங்களின் கூம்புகளில் இதழ்களை ஒத்த பாகங்களும் காணப்படுகின்றன. மேலே குறிப்பிட்ட சில தன்மைகளைக் கொண்டு மூன்று பிரிவு (அ) தொகுப்புகளில் நீத்தோப்ஸிடா பரிணாம முறையில் மிகவும் முன்னேற்றமடைந்த தொகுப்பாகக் கருதப்படுகின்றது. இப்பிரிவில் தற்போது பரவலாகப் பின்பற்றி வரப்படுகின்ற வகைபாட்டின்படி ஒரே கணமாகிய நீத்தேலிஸ் அமைந்துள்ளது. இக்கணத்தில் மொத்தம் மூன்று பேரினங்கள் மட்டிலுமே யுள்ளன, இவைகள் 1. எஃபிட்ரா. 2. வெல்வித்ஷியா. 3. நீத்தும். இம்மூன்று பேரினங்களும் புற அமைப்பியல், இனப்பெருக்கம் முதலியவற்றில் அதிக முற்போக்கான தன்மைகளைத் தெளிவாகக் காட்டுவனவாக உள்ளன. இவற்றில் எஃபிட்ரா பேரினத்தை அநேக ஆராய்ச்சியாளர்கள் சில தொன்மையான (அ) பிற்போக்கான தன்மைகளைத் தன்னிடத்தே இறுத்திக்கொண்டுள்ளதாகக் கருதுகின்றனர். இவ்வாறு கருதப்படும் தன்மைகளில் முக்கியமான சில தன்மைகள் பின் வருமாறு:

1. பெண் இனக்காமிட்டோஃபைட்டுகளில் அமைந்துள்ள ஆர்க்கிகோனியம்.

2. ஸெல்களாக உள்ள ஆண் இனக்காமிட்டோஃபைட்.

3. கானிஃபெர் தாவரங்களில் உள்ளதைப் போன்ற தண்டின் ஸ்டீல (அ) கட்டை அமைப்பு.

4. கார்டைய்த்துகளைப் போன்ற இனப்பெருக்க அங்கங்கள்.

எஃபிட்ரா, வெல்வித்ஸ்சியா, நீத்தும் இவற்றின் இடையே காணப்படும் வேறுபாடுகள் அதிகமாகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தனவாகவும் இருப்பதால் இவற்றிடை காணப்படும் ஒற்றுமைகள் பின்னுக்குத்தள்ளப்படுகின்ற நிலை உள்ளது. மூன்று பேரினங்களில் காணப்படுகின்ற சில ஒற்றுமைகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

1. திசுவியல் அளவில் முக்கியமாகப் புரோட்டோ ஸைலம், அது மெட்டாஸைலமாக மாறுதல். துளைகளைக் கொண்ட நுண் உறையின் அமைப்பு, ஸல்லடைச் செல்களின் அமைப்பு.

2. ஒவ்வொரு பேரினத்திலும் சூல் இரு செதில்களினின்று தோன்றிய குறுகி நீண்ட மெல்லிய அகச்சூலுறையும், கூடுதலான ஒன்று அல்லது இரண்டு புறச்சூலுறையும் கொண்டிருத்தல். சூல்கள் அமைந்துள்ள நிலை, அவற்றின் பாகங்கள்.

3. ஆரம்பத்தில் ஒரு குறுக்குப் பகுப்பினால் உண்டாகும் ஒரு செல்லாலான முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் மூன்று பேரினங்களிலும் காணப்படுகின்றது

4. எஃபிட்ரா. வெல்வித்ஸ்சியா இரண்டின் மகரந்தத் துகள்களின் ஒற்றுமை; மற்றும் வெல்வித்ஸ்சியா, நீந்தும் இவற்றில் காணும் டெட்ராஸ் போரிக் வகையில் தோன்றிய பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டுகள் ஆகியவற்றையும் சில ஒற்றுமைகளாகக் கூறலாம்.

இம்மூன்று பேரினங்களின் நிலை பல்வேறு வகைபாடுகளில் பல விதமாக இருந்தபோதிலும் ஏனைய வகை பாடுகளிலும் இவைகள் மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களைக் காட்டிலும் முன்னேற்றமடைந்துள்ள காரணத்தால் இறுதியாகவே அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனைக் கீழேதரப்பட்டுள்ள வகைபாடுகளினின்றும் தெளிவாக அறியலாம். இந்நூலில் நீத்தேலிஸ் தாவரங்கள் மட்டிலும் விளக்கப்பட்டுள்ளன. பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டு முதல் தற்போது சமீப காலத்தில் பல்வேறு ஆராய்ச்சியாளர்களால் வெளியிடப்பட்ட வகைபாடுகளில் முக்கியமானவைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

பெந்தம் & ஹுக்கர் (Bentham & Hooker), 1866—82.

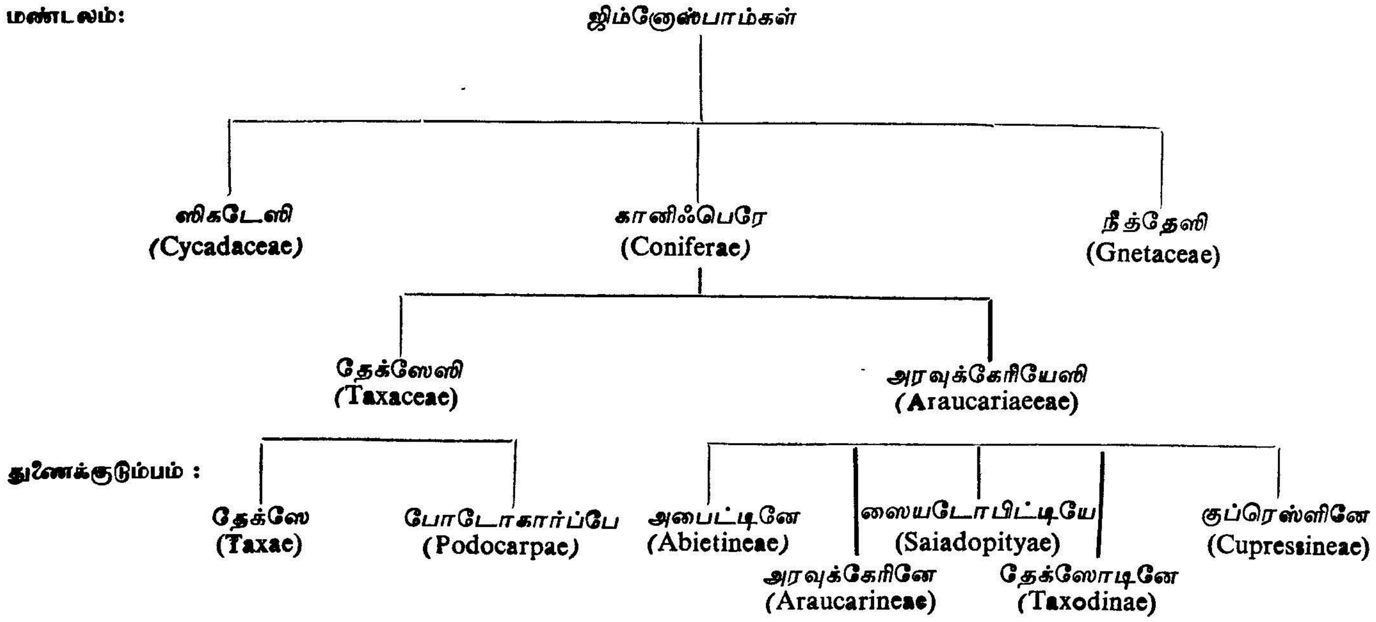
மண்டலம் : விதைத் தாவரங்கள் (Seed plants)

(அ)

ஃபெனரோகாம்ஸ் (Phenerogams)

வகுப்பு :
- இருவித்திலைத் தாவரங்கள் (Dicotyledonous plants)
- ஜிம்னோஸ்பர்ம்கள் (Gymnosperms)
  - குடும்பம் :
    - ஸிகடேஸி (Cycadaceae)
    - நீத்தேஸி (Gnetaceae)
    - கானிஃபெரே (Coniferae)
- ஒருவித்திலைத் தாவரங்கள் (Monocotyledonous plants)

எய்க்ளர் (Eichler), 1883.



எங்க்லர் (Engler), 1886.

மண்டலம் : எம்பிரியோஃபைட்டா (Embryophyta)

- வகுப்பு :
  - பிரையோஃபைட்டா (Bryophyta)
  - டெரிடோஃபைட்டா (Pteridophyta)
  - ஜிம்னோஸ்பர்ம்ஸ் (Gymnosperms)
    - கணம் :
      - ஸிகடோஃபிலிகேலிஸ் (Cycadofilicales)
      - ஸிகாடலிஸ் (Cycadales)
      - பெண்ணடைத்தேலிஸ் (Bennettitales)
      - கார்டைய்த்தேலிஸ் (Cordaitales)
      - ஜிங்கோயேலிஸ் (Ginkgoles)
      - கானிஃபெரேலிஸ் (Coniferales)
      - நீத்தேலிஸ் (Gnetales)
  - ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்ஸ் (Angiosperms)

கௌல்டா-சேம்பர்லெய்ன் (Coulter-Chamberlain), 1910.

கணம் : கானிஃபெரேலிஸ் (Coniferales)

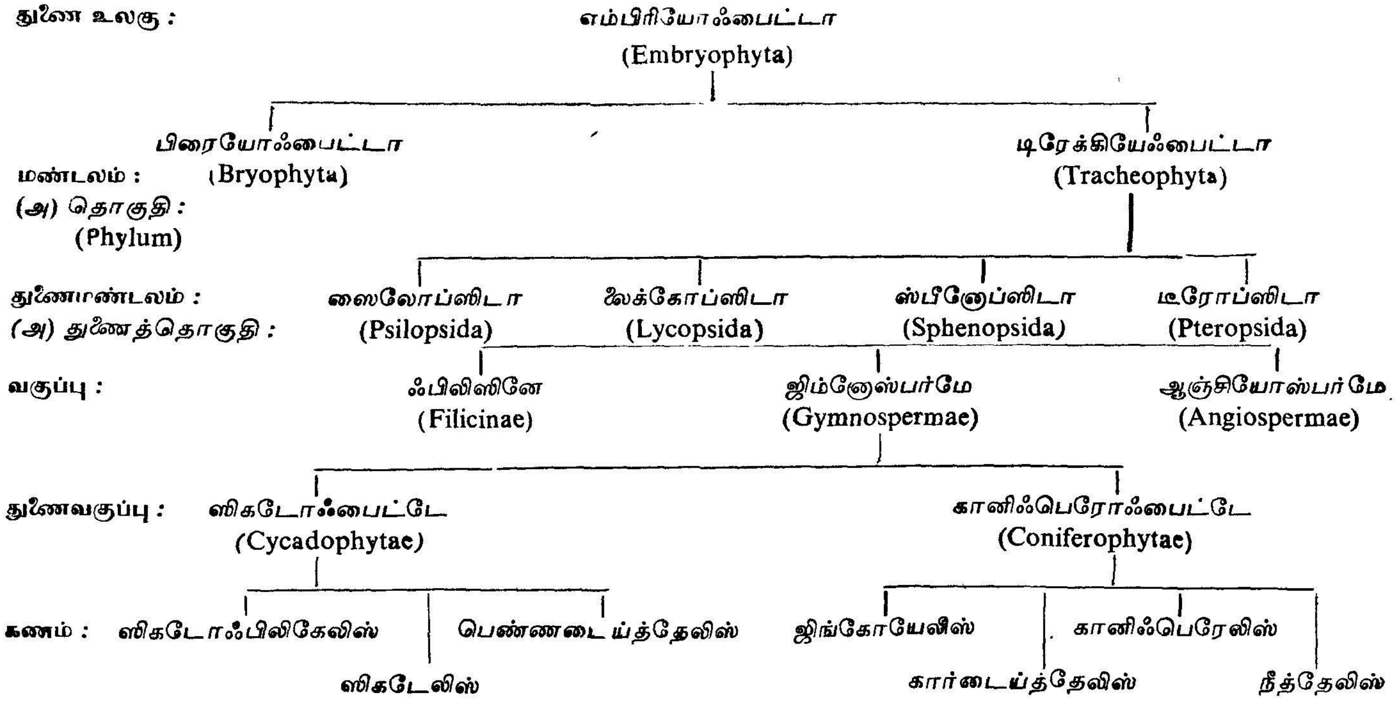
- குடும்பம் :
  - பினேசியே (Pinaceae)
  - தேக்ஸேஸியே (Taxaceae)

பீர்பால் சாஷ்னி - ரெய்ஸாடா (Birbal Sahni - Raizada) 1957

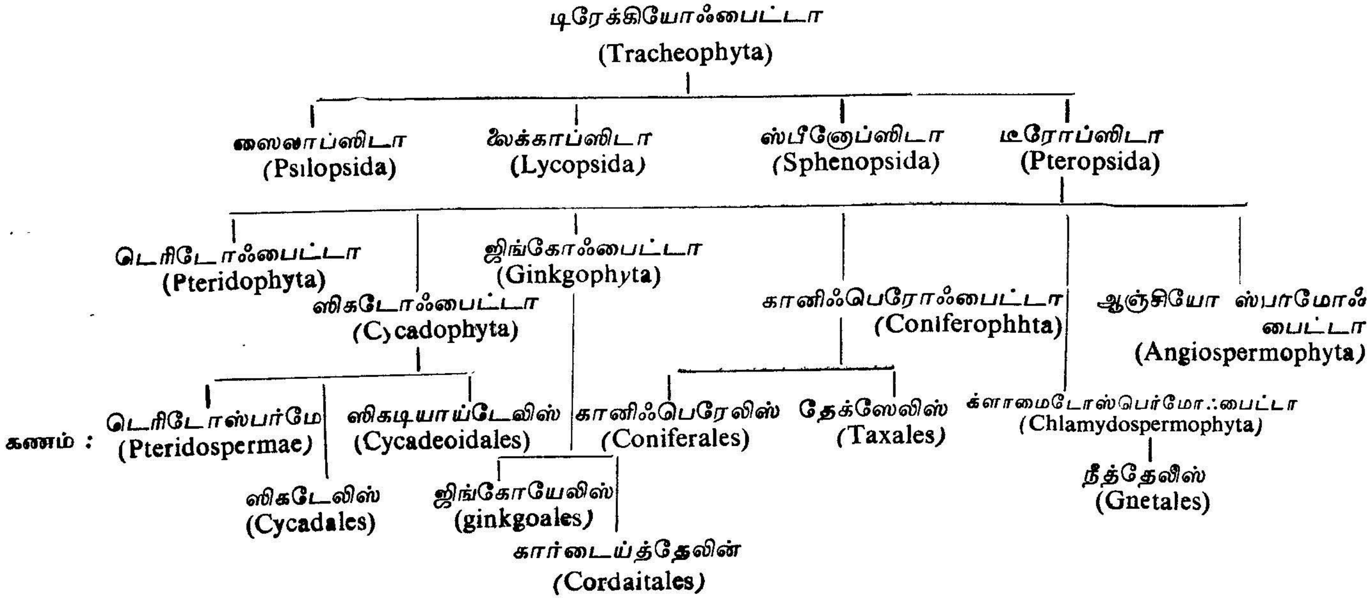
ஜிம்னோஸ்பர்ம்ஸ்

- ஸிகடோஃபைட்டா (Cycadophyta)
  - கணம்:
    - டெரிடோஸ்பெர்மே (Pteridospermae)
    - ஸிகடியாய்டேலிஸ் (Cycadeoidales)
    - ஸிகடேலிஸ் (Cycadales)
- பெண்டோஸைலேலிஸ் (Pentoxylales)
- கானிஃபெரோஃபைட்ஸ் (Coniferophytes)
  - கார்டைய்த்தேலிஸ் (Cordaitales)
  - ஜிங்கோயேலிஸ் (Ginkgoales)
  - கானிஃபெரேலிஸ் (Coniferales)
  - நீத்தேலிஸ் (Gnetales)

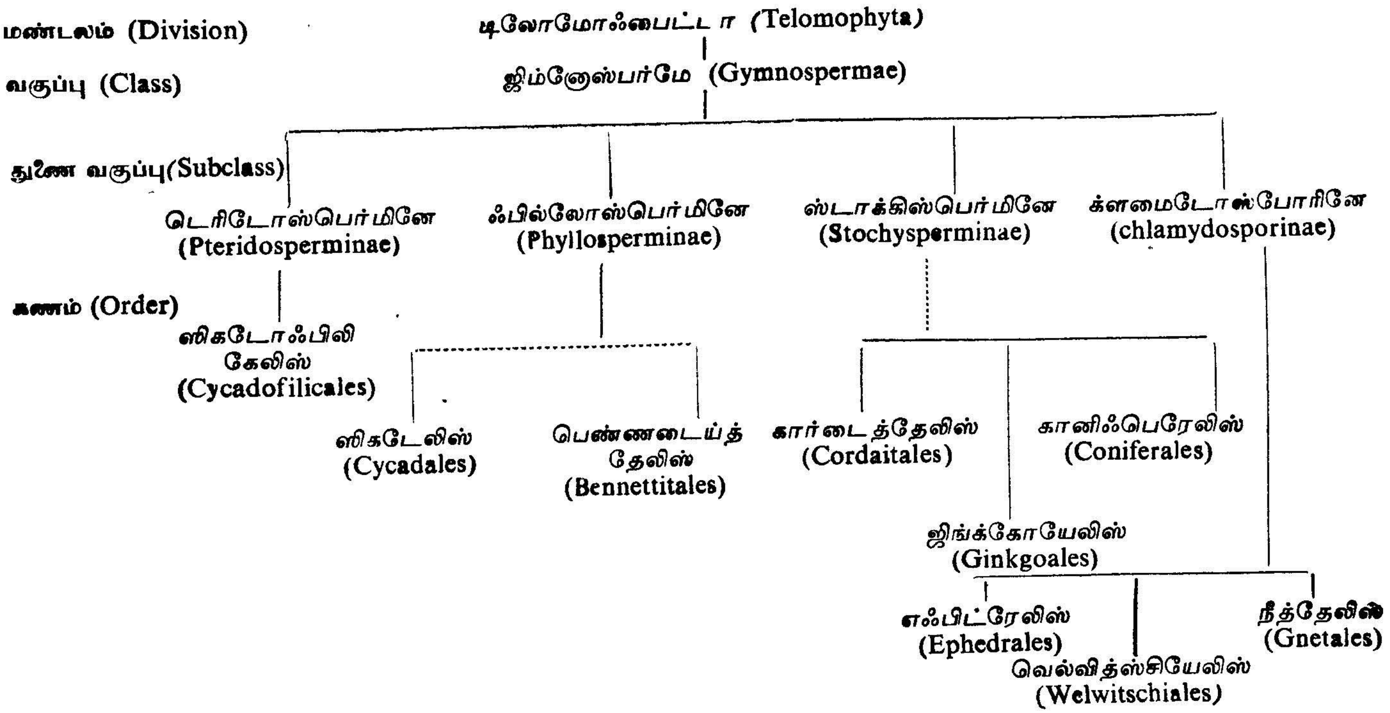
ஆஸ்வால்ட் டிப்போ (Oswald Tippo), 1942



ஆர்னல்ட் (Arnold), 1948

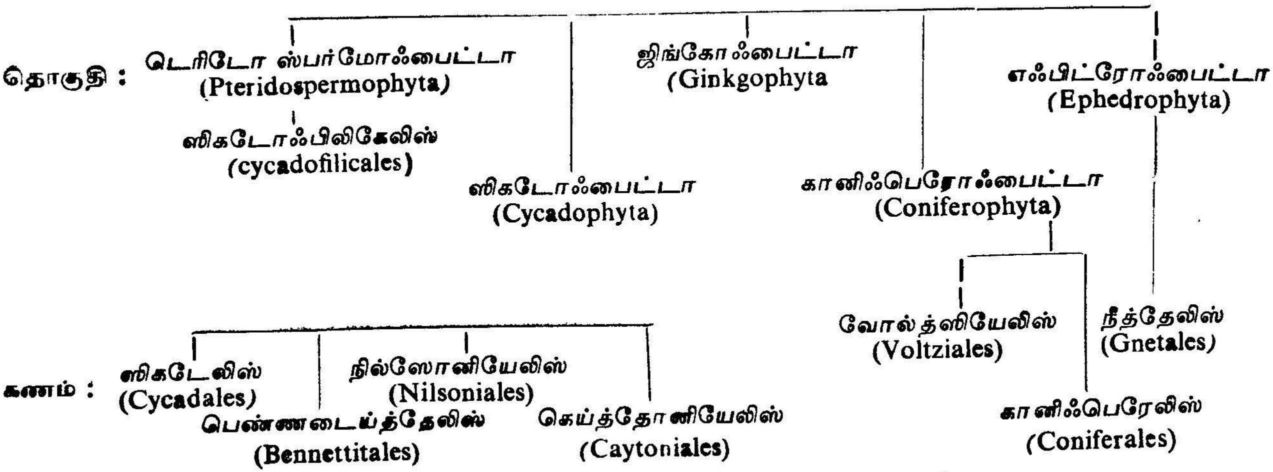


தகடஜான் (Takhatajan), 1950



ஜொஹான்ஸென் (Johansen), 1951

கனி உறையற்ற தாவரங்கள்

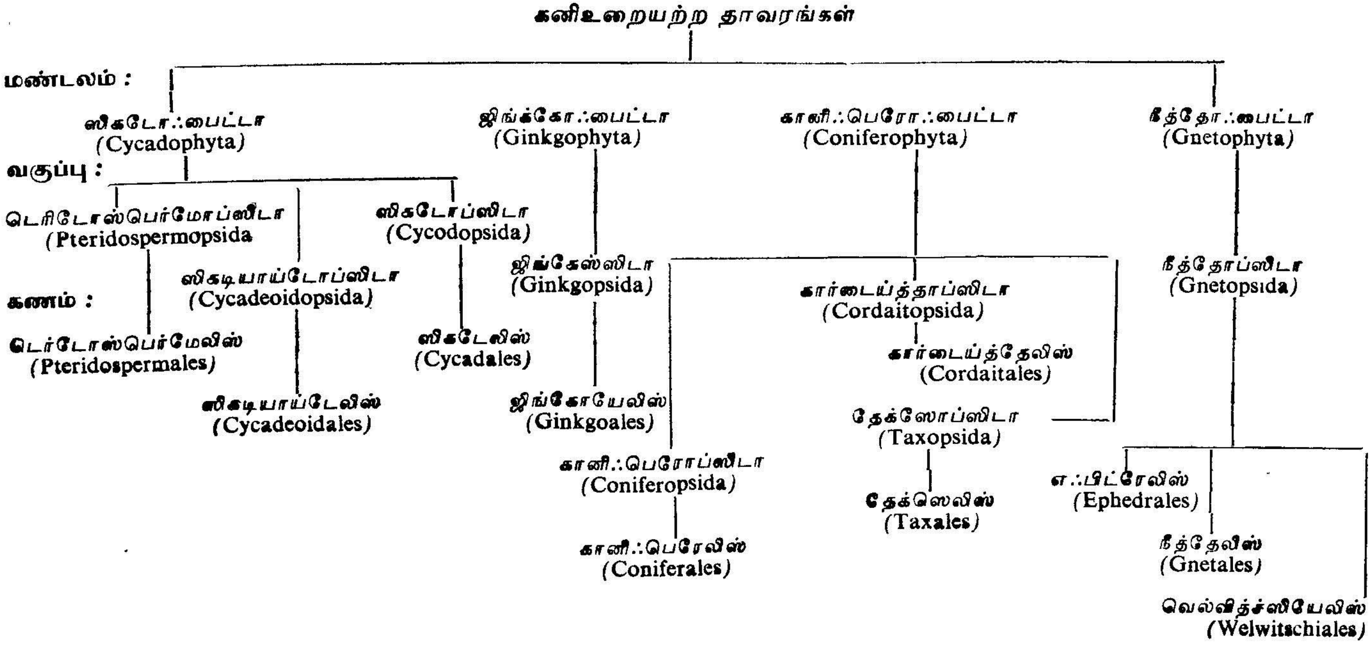


பந்த் (Pant), 1957

ஜிம்னோஸ்பர்ம்ஸ் (Gymno sperms)

- மண்டலம் : ஸிகடோஃபைட்டா (Cycadophyta)
  - வகுப்பு : டெரிடோஸ் பெர்மோப்ஸிடா (Pteridospermopsida)
  - ஸிகடோப்ஸிடா (Cycadopsida)
  - பெண்டோஸைலோப்ஸிடா (Pentoxylopsida)
  - ஸிகடியாய்டியோப்ஸிடா (Cycadeoidiopsida)
- கானிஃபெரோஃபைட்டா (Coniferophyta)
  - கானிஃபெரோப்ஸிடா (Coniferopsida)
  - எஃபிட்ரோப்ஸிடா (Ephedropsida)
  - செக்னோவ்ஸ்கியாப்ஸிடா (Zekanowskiopsida)
  - தேக்ஸோப்ஸிடா (Taxopsida)
- க்ளமைடோஸ்பெர்மோஃபைட்டா (Chlamydospermophyta)
  - நீத்தோப்ஸிடா (Gnetopsida)

போல்ட் (Bold), 1957



பீர்பால் சாஷ்னி (Birbal Sahni), 1920

மண்டலம் : ஜிம்னோஸ்பர்ம்ஸ்

- வகுப்பு : ஃபில்லோஸ்பெர்மே (Phyllospermae)
  - கணம் : ஸிகடோஃபிலிகேலிஸ்
  - ஸிகடேலிஸ்
  - பெண்ணடைத்தேலிஸ்
- ஸ்டாக்கியோஸ்பெர்மே (Stachyospermae)
  - ஜிங்கோயேலிஸ்
  - கார்டைத்தேலிஸ்
  - கானிஃபெரேலிஸ்
  - நீத்தேலிஸ்

சேம்பர்லெய்ன் (Chamberlain), 1934.

ஜிம்னோஸ்பர்ம்ஸ்

- ஸிகடோஃபைட்டா (Cycadophyta)
  - கணம் : ஸிகடோஃபிலிகேலிஸ்
  - ஸிகடேலிஸ்
  - பெண்டையத்தேலிஸ்
- கானிஃபெரோஃபைட்டா (Coniferophyta)
  - ஜிங்கோயேலிஸ்
  - கார்டையத்தேலிஸ்
  - கானிஃபெரேலிஸ்
  - நீத்தேலிஸ்

டெலிவோரியஸ் (Delevoryas), 1962

ஜிம்னோஸ்பர்ம்ஸ்

- மண்டலம் : ஸிகடோஃபைட்டா
  - கணம் : டெரிடோ ஸ்பெர்மேலிஸ்
  - கணம் : ஸிகடியாய்டேலிஸ்
  - கணம் : ஸிகடேலிஸ்
- மண்டலம் : கானிஃபெரோஃபைட்டா
  - கணம் : கார்டைத்தேலிஸ்
  - கணம் : கானிஃபெரேலிஸ்
  - கணம் : தேக்ஸேலிஸ்
  - கணம் : ஜிங்க்கோயேலஸ்
  - கணம் : நீத்தேலிஸ்

ஸ்போர்ன் (Sporne), 1965

மண்டலம் : ஜிம்னோஸ்பர்மே

- வகுப்பு : ஸிகாடோப்ஸிடா
  - கணம் : டெரிடோஸ் பெர்மேலிஸ்
  - கணம் : பெண்ணடைய்த்தேலிஸ்
  - கணம் : பெண்டோ ஸைலேலிஸ்
  - கணம் : ஸிகடேலிஸ்
- வகுப்பு : கானிஃபெரோப்ஸிடா
  - கணம் : கார்டைய்த்தேலிஸ்
  - கணம் : கானிஃபெரேலிஸ்
  - கணம் : தேக்ஸேலிஸ்
  - கணம் : ஜிங்கோயேலிஸ்
- வகுப்பு : நீத்தோப்ஸிடா
  - கணம் : நீத்தேலீஸ்

கிரான்குஸ்ட் - தகடஜான் - ஜிம்மர்மேன் (Crangquist-Takhatajan-Zimmerman), 1966

துணை உலகு : எம்பிரியோபையோந்தா (Embryobionta)

மண்டலம் : பீனோஃபைட்டா (Pinophyta)

துணைமண்டலம் :

ஸிகடிஸே (Cycadicae) | பினேஸே (Pinacae) | நீத்தேஸே (Gneticae)

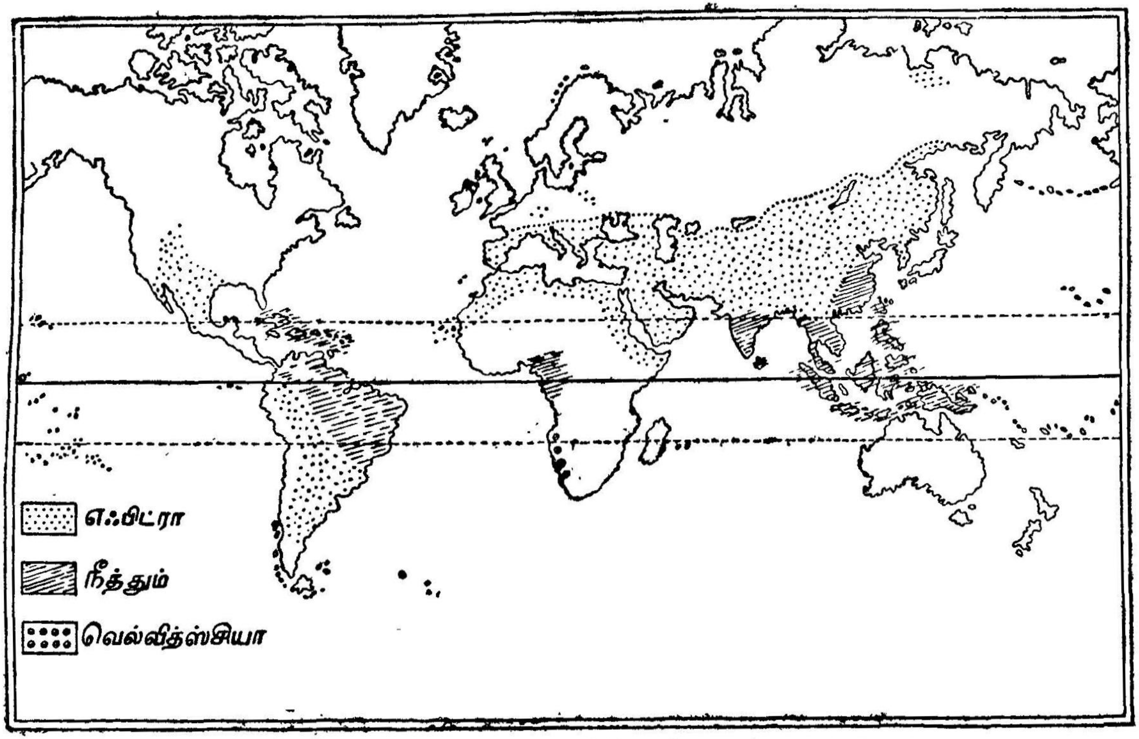
2. எஃபிட்ரா

பரவியிருத்தல் (Distribution)

இப்பேரினத்தின் 32 சிற்றினங்களும் ஏறக்குறைய இரு அகல மான பெல்ட் (Belt) களாகப் பரவியுள்ளன. இவற்றில் ஒன்று பூமத்திய ரேகைக்கு வடக்கிலும் மற்றது அதற்குத் தெற்கிலும் அமைந்துள்ளன. பூமத்திய ரேகைக்கு வடக்கே அமைந்துள்ள பெல்ட் வடிவத்திலுள்ள இந்த நிலப்பரப்பு மத்திய ஆசியாவி லிருந்து மேற்கு ஆசியா, மத்தியதரைக் கடல் பகுதி, அட்லாண்டிக் தீவுகள் வழியாக வட அமெரிக்காவின் தென்மேற்கு மாநிலங்கள் வரையில் செல்கிறது. பூமத்திய ரேகைக்குத் தெற்கேயுள்ள பெல்ட் சிறியதாகத் தென் அமெரிக்காவில் மட்டும் காணப்படும் நிலப்பரப் பாக உள்ளது. இந்நிலப்பரப்பு ஈக்வேடரில் தொடங்கி தெற்கே அர்ஜெண்டீனாவில் சாந்தா குரூஸ் வரையிலும் கிழக்கே உருகுவே (Uruguay), தென் பிரேசில் (Brazil) வரையிலும் பரந்துள்ளது.

வட அமெரிக்காவில் 6 சிற்றினங்கள் காணப்படுகின்றன. இவை கலிபோர்னியா (California), நிவாடா (Nevada), உதா (Utah), அரிஸோனா (Arizona), நியூ மெக்ஸிகோ (New Mexico), மெக்ஸிகோ (Mexico)வின் வடக்கு, மத்திய பாகங்களிலுள்ள பாலைவனங்களிலும், ஸ்டெப்பீஸ் (Steppes) எனப்படும் புல்வெளி களிலும் பரவியுள்ளன. பெரும்பான்மையான இந்நிலப்பரப்பு, கற் களாலான மலைகளுக்கும் பசிபிக் கடற்கரைக்கும் இடையே 42° (வடக்கு) க்கும் 23° (வடக்கு)க்கும் இடையில் அமைந் துள்ளது. எ. ஆந்திஸிபிலித்திகா (E. antisyphilitica) என்னும் சிற்றினம் டெக்ஸான் (Texan) வரையிலும் 'பெரைரி' (Prairie) எனப்படும் புல்வெளிகளில் காணப்படுகிறது.

ஆப்ரிக்கா, ஐரோப்பா, மற்றும் ஆசியா இம்மூன்று கண்டங் களிலும் சற்றேறக்குறைய சுமார் 17 சிற்றினங்கள் பரவியுள்ள தாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளன. இவை சுமார் 20° (மேற்கு) லிருந்து 144° (கிழக்கு)க்கு இடையிலும் ஏறக்குறைய 55°–40°



படம் 1.—நீத்தேலிஸ் தாவரங்கள் பரவியிருத்தலைக் காட்டும் உலகப்படம்.

(வடக்கி)லிருந்து 23°-19° (வடக்கு)க்கு இடைப்பட்ட பரந்து விரிந்துள்ள தொடர்ச்சியான பெல்ட்டாக உள்ள நிலப்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. மேற்கூறிய இந்நிலப்பரப்பில் கனரி (Canary), மதிரா (Madiera) தீவுகள், ஆஃப்ரிக்கா, ஐரோப்பா, ஆசியாவில் மத்தியதரைக்கடல், செங்கடல். கருங்கடல் இவைகளைச் சூழ்ந்துள்ள நாடுகள், ஈரான், ஆஃப்கானிஸ்தான், மேற்குப் பாகிஸ்தான், வட இந்தியா, சீனு, மங்கோலியா, தென் ரஷ்யா ஆகியவை அடங்கியுள்ளன. இப் பேரினத்தின் ஒரு சில சிற்றினங்கள் [எ டைஸ்தாக்கியா (E. distachya)] மேலே குறிப்பிட்ட இடங்களைத் தவிர ஆர்ட்டிக் வளையத்தில் இங்குமங்குமாகச் சில இடங்களில் காணப்படுகின்றன. உதாரணமாக, சைபீரியாவில் லெனு (Lena), கதங்கா (Khatanga) நதிகளுக் கருகிலும், ஐரோப்பாவில் டிரான்ஸில்வேனியா (Transylvania) விலும் இச் சிற்றினம் காணப்படுகிறது.

தென் அமெரிக்காவில் சுமார் 8 சிற்றினங்கள் பரவியுள்ளன. இவை தென் அமெரிக்காவின் மேற்குப் பகுதியில் 50° (தெற்கு) யிலிருந்து பூமத்திய ரேகை வரையிலும், கிழக்குப் பகுதியில் 50° (தெற்கு)யிலிருந்து 30° (தெற்கு) வரையிலும் அமைந்துள்ள நிலப்பரப்பில் சாந்தா குரூஸிலிருந்து சிலி, அர்ஜெண்டீனு, யுருகுவே தென் பிரேசில், பெரு. ஈக்வேடர் ஆகிய நாடுகள் வரை பரவலாகக் காணப்படுகின்றன. இந் நிலப்பரப்பு, தெற்கே அர்ஜெண்டீனுவில் சாந்தா குரூஸ் (Santa Cruz)ல் குறுகலாகத் தொடங்கி, யுருகுவே (Uruguay), தென் பிரேசில் (Brazil), சிலி (Chile) வரை வடக்கே அகலமாகிப் பின்னர் வடமேற்கில் குறுகி பொலிவியா(Bolivia), பெரு (Peru), ஈக்வேடர் (Ecuador)ல் பூமத்திய ரேகை வரையிலும் அடங்கியுள்ள பிரதேசங்களைக் கொண்டதாகும்.

எஃபிட்ரா பேரினத்தின் சிற்றினங்கள் பரவியுள்ள இடங்கள்.

1. எ. அலாத்தா டெக் (E. alata Dec)
   மொராக்கோவிலிருந்து சினுய் வரையிலுமுள்ள பாலைவனம்.
2. எ. ஸத்ரொபிலேசியா பகி (E. Strobilacea Bge).
   பெர்ஸியா, டர்கிஸ்தான் பாலைவனப் பிரதேசங்கள்.
3. எ. பர்ஜிவால்ஸ்கி ஸ்டாஃப் (E. Przewalski Stapf).
   மத்திய ஆசியா.
4. எ. த்ரைஃபர்க்கா தொர்ரி (E. trifurca Torrey).
   கொலொராடோ, அரிஜோனு, நியூ மெக்ஸிகோ.
5. எ. தொர்ரியானு வாட்சன் (E. Torreyana watson).
   உதா, நியூ மெக்ஸிகோ.
6. எ. முல்திஃபுளோரா ஸ்டாப்ஃ (E. multiflora Stapf).
   அடகாமா.

7. எ. கலிஃபோர்னிகா வாட்சன் (E. Californico Watson).
தெற்குக் கலிஃபோர்னியா.

8. எ. ஆஸ்பெரா என்ஜெல்ம் (E. aspera Engelm).
நிவாடா.

9. எ. ஆல்திஸ்ஸிமா டெஸ்ஃப் (E. altissima Desf).
மொராக்கோ, அல்ஜீரியா, துனிஸியா.

10. எ. ஃபோலியேத்தா பாய்ஸ் (E. foliata Boiss).
டர்கிஸ்தான், ஈரான், இந்தியா (இராஜஸ்தானம், பஞ்சாப், பம்பாய்), அரேபியாவின் துணைவெப்பப்பிரதேசங்கள்.

11. எ. அல்தே சி. எ. மெய். (E. alte. C. A. Mey).
ஆஃபிரிக்காவின் சைரினெய்கா, எகிப்து, சிரியா, சினய், ஸொமாலி லாண்ட் முதலிய பகுதிகள்.

12. எ. ஃப்ராஜிலிஸ் டெஸ்ஃப் (E. fragelis Desf).
கனரித் தீவுகள், தெற்கு பிரான்ஸ், இத்தாலி, மற்றும் மத்தியதரைக் கடலோரப் பகுதிகள்.

13. எ. கம்பைலோபோடா மெய் (E. campylopoda Mey).
மத்தியதரைக் கடல் பிரதேசங்கள்.

14. எ. பேச்சிக்ளேடா பாய்ஸ் (E. Pachyclada Boiss).
தென் ஈராக், ஈரான், தென் பெர்ஸியா, பெலூச்சியா முதலிய பிரதேசங்கள்.

15. எ. ஸார்க்கோகார்ப்பா அய்ட்ச் (E. Sarcocarpa Aitch).
ஆஃப்கானிஸ்தானில் உள்ள ஹரிரட் பள்ளத்தாக்கு.

16. எ. இந்தெர்மீடியா ஸ்வர். எட். சி. எ. மெய்
(E. intermedia Svhr. et. C. A. Mey).
மத்திய ஆசியா, டர்கிஸ்தான், ஈரான், மற்றும் ஈராக் பிரதேசங்கள்.

17. எ. ஹெல்வெத்திகா சி. எ. மெய் (E. helvetica C. A. Mey).
ரோனி பள்ளத்தாக்கு, மற்றும் பெய்ட்மோன்ட் (Peidmont).

18. எ. டைஸ்தாக்கியா லின் (E. distachya Linn).
தெற்கு ஃபிரான்ஸ் (மத்தியதரைக்கடல் ஐரோப்பியப்பகுதிகள்), கருங்கடலின் வடக்குக் கடற்பிரதேசங்கள், காஸ்பியன் கடற்பிரதேசங்கள், மத்திய ஆசியா, மற்றும் ஸைபீரியா முதல் ஆர்ட்டிக் பகுதிவரை.

19. எ. மோனோஸ்பெர்மா சி. எ. மெய் (E. monosperma C. A. Mey).
தென் ஸைபீரியா, மத்திய ஆசியாவிலிருந்து கிழக்காசியா வரையிலுமுள்ள நாடுகள்.

20. எ. ஜெரார்டியானு வால் (E. gerrardiana Wall).
ஆஃப்காஃனிஸ்தான், சிக்கிம், திபெத், மற்றும் காஷ்மீரப் பகுதிகள்

21. எ. நெப்ரோடென்ஸிஸ் டின் (E. nebrodensis Tin).
ஆஃப்ரிக்காவிற்கு அருகில் உள்ள கானரித் தீவுகள், மத்திய தரைக் கடல் பிரதேசங்கள், ஆஃப்கானிஸ்தான், மற்றும் இமயமலைப் பிரதேசங்கள்.

22. எ. ஈகுயிஸித்தினு பிஜி (E. equisetina Bge).
மத்திய ஆசியா.

23. எ. நிவேடென்ஸிஸ் வாட்சன் (E. Nevadensis Watson).
நிவேடா, உதா, மெக்ஸிகோ, மற்றும் தென் கலிஃபோர்னியா.

24. எ. ஆந்திஸிபிலித்திகா பெர்ல் (E antisyphilitica Berl).
மெக்ஸிகோ, டெக்ஸாஸ், நியூ மெக்ஸிகோ.

25. எ. அமெரிக்கானு ஹம்ப் & போன்ப்ல் (E. americana & Humb Bonpl).
ஈக்வேடரிலிருந்து சிலி, பொலிவியா, படகோனியா வரையிலும், அர்ஜெண்டீனுவிலிருந்து அட்லாண்டிக் மகா சமுத்திரம் வரையிலுமுள்ள தென் அமெரிக்கப் பிரதேசங்கள்.

26. எ. கிரேஸிலிஸ் ஸ்டாப்ஃப் (E. gracilis Stapf).
சிலி (தென் அமெரிக்கா)

27. எ. த்வீடியானு சி. எ. மெய் (E. Tweediana C. A. Mey).
தென் அமெரிக்காவில் உருகுவே மற்றும் அர்ஜெண்டீனு பகுதிகள்.

28. எ. தரையாண்ட்ரா டால் (E. Triandra Tal)
தென் அமெரிக்காவில் உருகுவே, தெற்கு பிரேஜில், மற்றும் அர்ஜெண்டீனுப் பகுதிகள்.

29. எ. ஒச்ரியேத்தா மெய்ர்ஸ் (E. ochreata Meirs)
அர்ஜெண்டீனு.

30. எ. லோர்னெத்தோலெபிஸ் ஸ்சார் (E. lornatolepis Schar).
மத்திய ஆசியா.

31. எ. டுமோஸா மெய்ர்ஸ் (E. dumosa Meirs).
அர்ஜெண்டீனு.

32. எ. எஃப்ருஸ்த்தில்லேத்தா மெய்ர்ஸ் (E. frustillata Meirs).
அர்ஜெண்டீனு.

வாழ்விடம் (Habitat)

எஃபிட்ரா பேரினம் வளரும் ஒரு சில இடங்கள மட்டிலும் வருடத்திற்கு சராசரி 25 அங்குலங்களுக்கு மேல் மழை பொழியும் இடங்களாக உள்ளன. ஸ்கிம்பர் (Schimper) என்பவரின் கூற்றுப் படி பெரும்பான்மையான இடங்கள் வருடத்தில் சராசரி 10 அங்குலங்களுக்கும் குறைவாக மழை பொழியும பாலைவனப் பிரதேசங்களாக உள்ளன. இப் பேரினம் வளரும் இடங்களில் குறைந்த அளவு உஷ்ணம் 50°F லிருந்து 80°F வரை என்று கணக்கிட்டுள்ளனர். எஃபிட்ராவின் பல்வேறு சிற்றினங்கள் கடல் மட்டத்திலிருந்து சுமார் 400 லிருந்து 5000 மீட்டர் வரை உயரமுள்ள இடங்களில் வளர்வதாகப் பியர்சன் (Pearson) குறிப்பிட்டுள்ளார்.

எஃபிட்ராவின் அநேக சிற்றினங்கள் வெவ்வேறு விதமான நிலங்களில் வளர்வனவாக உள்ளன. பாறைகள் நிறைந்த இடங்கள். கற்கள் நிறைந்த இடங்கள். மணற்பாங்கான இடங்கள். ஆறு, ஏரி, ஓடை இவற்றின் கரைகள், கடற்கரைகள், இங்கெல்லாம் எஃபிட்ராவின் சிற்றினங்கள் மிகச் சாதாரணமாக வளர்கின்றன.

சிற்றினங்களின் வகைபாடு

எஃபிட்ரா பேரினத்தின் சிற்றினங்கள் பெரும்பாலும் ஒன்றுக்கொன்று உடலமைப்பு, உருவஅமைப்பு, மஞ்சரிகள், கூம்புகள், மற்றும் பூக்களின் அமைப்பு முதலானவற்றில் ஒருமித்துக் காணப்படுவதால் இவற்றினை வகைப்படுத்தி அறிவது மிகவும் சிக்கலான பிரச்சினையாகும் அநேக சிற்றினங்கள் அவற்றைச் சுற்றியுள்ள சூழ்நிலைகளால் பாதிக்கப்படுவதால் இவற்றின் உருவத் தோற்றத்தினைக் கொண்டு இனம்பிரித்துணர்தல் முறையற்ற வகைபாடாகவே அமையும். எனவே கீழேதரப்பட்டுள்ள வகைபாட்டில் பெண் இனக் கூம்புகளில் அமைந்துள்ள செதில்களின் தன்மைகளைக் கொண்டே முக்கியப் பகுதிகளாகவும், ட்ரைப் அல்லது இனங்களாகவும் வகைபடுத்தப்பட்டுள்ளது. இவ்வகையில் எஃபிட்ரா பேரினம் மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பகுதி (Section) 1.

அலாத்தே (Alathe)

முதிர்ந்த பெண் இனக்கூம்பு உலர்ந்தும், செதில்கள் ஏறக்குறைய நடுநரம்புப்பாகம் நெடுகிலும் கடினமானதாகி மற்றப் பாகங்கள் மெல்லிய சவ்வுபோன்ற தன்மையுடனும், பக்கங்களில் இறகு போன்ற விரிப்புகளுடனும் காணப்படுதல்.

இனம் (அ) ட்ரைப் (Tribe) 1.

த்ரொபிடோ லெபிடெஸ் (Tropidolepides)

முற்றிய செதில்கள் நடுநரம்பு நெடுகிலும் கடினமாகவும், நீள்வாட்டத்தில் சிறிதளவு தடித்தும் காணப்படுதல். [அடங்கியுள்ள சிற்றினங்கள் 1. எ. அலாத்தா டெக், 2. எ. ஸ்த்ரொபிலேஸியா பங்., 3 எ. யார்ஜிவால்ஸிஸ்டாப்ஃ.]

இனம் (அ) ட்ரைப் 2.

ஹேப்ரோலெபிடெஸ் (Habrolepides)

முற்றிய செதில்கள் அபூர்வமாகத் தடிப்புற்று அல்லது நன்கு தடிப்புற்று அல்லது நடுநரம்பு நெடுகக் கடினமானதாகிக் காணப்படுதல் [அடங்கியுள்ள சிற்றினங்கள் 1. எ. த்ரைபஃர்க்கா தொர்ரி., 2. எ தொர்ரியானு வாட்சன்., 3. எ. முல்திஃபுளோரா ஸ்டாஃப்]

பகுதி II.

அஸார்கா (Asarca)

முதிர்ந்த (அ) முற்றிய பெண் இனக் கூம்பு உலர்ந்து, செதில்கள் சிறிதளவு அல்லது அபூர்வமாகக் கடினமாகி, மெலமையான சவ்வு போன்ற இறக்கையுடன் இருத்தல்.

இனம் (அ) ட்ரைப் 3.

அஸார்கா (Asarca).

செதில்கள் சிறிதளவு (அ) மிகவும் அபூர்வமாகக் கடினமானதாகி சவ்வு போன்ற மென்மையான பக்க இறகுடன் காணப்படுதல். [அடங்கியுள்ள சிற்றினங்கள் 1. எ. கலிஃபோர்னிகா வாட்சன், 2. எ. ஆஸ்பெரா என்ஜெல்ம்.]

பகுதி III.

ஸுடேபக்காத்தே (Pseudobaccatae)

முதிர்ந்த பெண் இனக் கூம்பின் செதில்கள் சாதாரணமாகக் குறுகிய மெல்லிய சவ்வு போன்ற இறக்கை அல்லது விளிம்புடனும், நீளம் முழுமையும் தடிப்பாகச் சதைப் பற்றுடனும் காணப்படுதல்.

இனம் (அ) ட்ரைப் 4.

ஸ்கேண்டென்தெஸ் (Scandentes)

சாதாரணமாகப் பரந்து விரிந்த புதர்கள், மைக்ரோபைலார் குழாய் இளமைப் பருவத்திலும் முதிர்ந்த பின்னரும்

வளைவு நெளிவின்றி நேராக அமைந்திருத்தல் [அமைந்துள்ள சிற்றினங்கள் 1. எ. ஆல்திஸ்ஸிமா டெஸ்ஃப், 2. எ. ஃபோலியேத்தா பாய்ஸ், 3. எ. அல்தே சி. எ. மெய். 4. எஃப் ரேஜிலஸ் டெஸ்ஃப் மற்றும் 5. எ. கம்பைலோ போடா மெய்].

இனம் (அ) ட்ரைப் 5.

பேக்கிக்ளேடா (Pachyclada)

சாதாரணமாக உயரத்தில் ஒரு மீட்டருக்கும் குறைந்த புதர்களாகவும், கிளைகள் நேரானவையாகவும், உறுதியாகவும், தடிப்பானவைகளாகவும். மைக்ரோபைலார் குழாய் சாதாரணமாக வளைந்தும் நெளிந்தும் காணப்படுதல் [அமைந்துள்ள சிற்றினங்கள் 1. எ. பேச்சிக்ளேடா பாய்ஸ், 2. எ. ஸாக்கோகார்ப்பா அய்ட்ச், 3. எ. இந்தெர் மீடியா ஸ்வர் சி. எ. மெய்].

இனம் (அ) ட்ரைப் 6.

லெப்த்தோக்ளாடே (Leptoeladae)

குட்டையான புதர்களாகவும், மெல்லிய, சிறிதளவு உறுதியான வளையுந் தன்மையுள்ள கிளைகளுடனும், மைக்ரோபைலார் குழாய் நேராக (அ) வளைந்து நெளிந்தும் காணப்படுதல் [அமைந்துள்ள சிற்றினங்கள் 1. எ. ஹெல்வெத்திகா சி. எ. மெய்., 2. எ. டைஸ்தாக்கியாவின். 3. எ. மோனோஸ் பெர்மா மற்றும். சி. எ. மெய்., 4. எ. ஜெரார்டியானு வால், 5. எ. நெப்ரோடென்ஸிஸ், 6. எ. ஈக்யிஸித்தினு பிஜி. முதலியனவாகும்].

இனம் (அ) ட்ரைப் 7.

ஆந்திஸிபிலித்திகே (Antisyphiliticae)

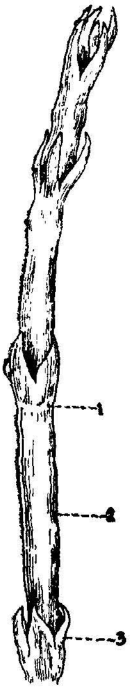
அமெரிக்கன் ஸுடோபக்காத்தே [இதில் அமைந்துள்ள சிற்றினங்கள் 1. எ. நீவேடென்ஸிஸ் வாட்சன், 2. எ. ஆந்திஸிபிலித்திகா பெர்ல், 3. எ, அமெரிக்கானு ஹம்ப் & போன்ப்ல்., 4. எ. கிரேஸிலிஸ் சி. எ. மெய்., 5. எ. தரையாண்ட்ராடால், 6. எ. த்வீடியானு, சி. எ. மெய்., 7. எ. ஒச்ரியேத்ரா மெய்ஸ்.]

சரியாக ஆராய்ந்து வகைபடுத்தப்படாத ஒரு சில சிற்றினங்கள்:

1. எ. லோர்னெத்தோலெபிஸ் ஸ்சார். (E. lornatolepis Schar.)
2. எ. டுமோஸா மைர்ஸ் (E. dumosa Meirs)
3. எ. ஃபுருஸ்த்தில்லேத்தா மெய்ர்ஸ (E. frustillata Meirs).

புற அமைப்பு

எஃபிட்ரா பேரினத்தின் ஏனைய சிற்றினங்களும் உறுதியான தண்டுகளைக் கொண்டவை. சில சிற்றினங்கள் புதர்கள் வடிவத்திலும், சில கொடிகளைப் போன்றும், மற்றும் சில சிற்றினங்கள் தரையின்மேல் படர்ந்து வளர்வனவாகவும் உள்ளன. பல சிற்றினங்களில் மட்ட நிலத் தண்டுகள் (Rhizome) காணப்படுகின்றன. இந்த மட்ட நிலத்தண்டுகளின் உதவியினால் எஃபிட்ரா தாவரங்கள் அதிக அளவில் பரவுகின்றன. ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களில் எஃபிட்ரா, ஸைகஸ் (Cycas) இவ்விரு பேரினங்களில் மட்டிலும் இத்தகைய 'உடல் இனப்பெருக்கம்' (Vegetative reproduction) காணப்படுகிறது மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களில் இத்தகைய இனப் பெருக்கம் காணப்படவில்லை. ஒரு சிறிய எஃபிட்ரா தாவரம் சிறிது தூரத்திலிருந்து நோக்கும்போது டெரிடோபைத்தா (Pteridophyta)வில் உள்ள ஈக்குஸிதம்(Equisatum) அல்லது இரு வித்திலைத் தாவரங்களிலுள்ள சவுக்கு (Casuarin)போன்று காணப்படுகிறது. இத் தன்மையானது மற்ற இரண்டினைப் போலவே எஃபிட்ராவும் இணைப்புகளைக் கொண்ட தண்டுகள் (Jointed stem) கொண்டிருப்பதால் ஏற்படுவதாகும்.



படம் 2.
எஃபிட்ரா - செதிலிலைகள் வட்ட இலையடுக்கத்தில் அமைந்துள்ள தண்டின் ஒரு பகுதி (கிளை)
1. கணு. 2. கணு இடை. 3. செதிலிலைகள்.

கிளைகள் பச்சை நிறமாகவும், மெல்லியனவாகவும் இருக்கின்றன. இக் கிளைகளில் சிறியனவாகச் செதில்களைப்போன்ற இலைகள் கணுப்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு கணுவிலும் இலைகள் எதிரெதிராக (opposite) வும் குறுக்குமறுக்கு (Decussate) அமைப்பிலும் உள்ளன. கணுவில் எதிரெதிராக உள்ள ஈரிலைகள் தங்கள் அடிப்பாகத்தில் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து ஓர் உறைபோன்று காணப்படுகின்றன. ஒரு சில சிற்றினங்களில் மூன்று அல்லது நான்கு இலைகள் ஒவ்வொரு கணுவிலும் அமைந்திருக்கும். ஒரு கணுவில் நான்கு இலைகள் அமைந்திருக்கும் தன்மை மிகவும் அபூர்வமாகவே காணப்படுகிறது.

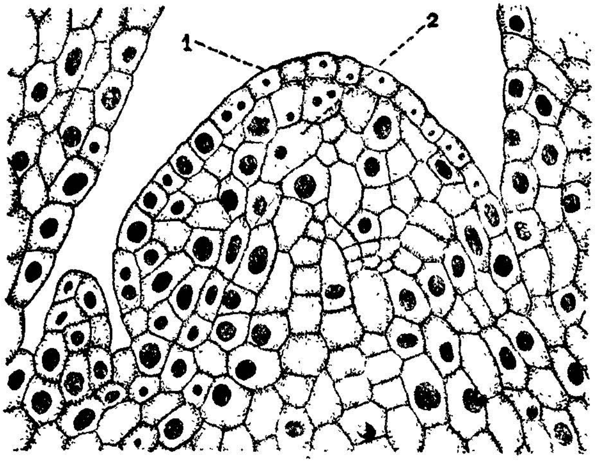
இப் பேரினத்தில் கிளைகள் இலைக்கோண மொட்டுகளிலிருந்து தோன்றுகின்றன. எனவே, இவை சிற்றினத்தைப் பொறுத்து ஜோடிகளாக அல்லது மூன்று மூன்றுகக் காணப்படுகின்றன. முதன்முதலில் தோன்

றும் கிளைகள் விதை இலையின் கோணத்திலிருந்து தோன்று கின்றன. பக்கத் தண்டுகளில் அடியிலுள்ள இரண்டு அல்லது மூன்று கணுக்களில் மட்டிலும் கிளைகள் காணப்படுகின்றன. கணுக்கள் ஒன்றுக்கொன்று மிக அருகில் உள்ளதால் அவற்றின் கிளைகள் புதரின் அடர்த்திக்குக் காரணமாகின்றன. இடைக் கணுவின் வெளிப் புறத்தில் நீள் வாட்டத்தில் அமைந்த மேடு பள்ளங்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு இடைக் கணுவின் வளர்ச்சியும் தன்னிச்சையானது. ஒவ்வொரு இடைக் கணுவின் அடியிலும் ஓர் இண்டர் காலர் வளர்ச்சித் திசு அல்லது ஆக்கத் திசு (Inter calary meristem) அமைந்துள்ளது. இந்த ஆக்கத் திசுவே இடைக் கணுவின் தன்னிச்சையான வளர்ச்சிக்குக் காரணமாகின்றது. இவ்வித அமைப்புகளால் கிளைகள் இணைப்பு களுடன் காணப்படுகின்றன. வெகு எளிதில் கிளைகள் ஒடிந்து விழும் தன்மைக்கு இந்தப் பலமற்ற இண்டர் காலரி ஆக்கத் திசுவே காரணமாகும். வளரும் பருவ முடிவில் இந்த வளர்ச்சித் திசு கடினமாகி உதிரும் அடுக்கு (Abscission layer)) ஆவதால் கிளைகள் உதிர்ந்து விடுகின்றன. இக் கிளைகளுக்குப் பதிலாக அடுத்து வளரும் பருவத்தில் புதிய இலைக் கோணத் தண்டுகள் தோன்று கின்றன. இத்தன்மையினுல் சில சிற்றினங்கள் இலையுதிர் தாவரங் களைப் போன்றுள்ளன. இலைக் கோணத்தில் இலைக் கோண மொட்டுகளுடன் கூடச் சிறிது கீழே துணை மொக்குகளும் (Accessory) காணப்படுகின்றன.

தண்டு நுனி

எஃபிட்ரா பேரினத்தின் தண்டு நுனி நீத்தும் மற்றும் ஆஞ்சி யோஸ்பர்ம் தாவரங்களின் தண்டு நுனி போன்று தெளிவாக வுள்ள டூனிகா—கார்பஸ் அமைப்புடன் காணப்படுகின்றது. இத் தன்மையில் இது மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம்களைவிட மாறுபட்டதாகவும் நீத்தும் போன்றும் உள்ளது. 1943-ல் எ. ஆல்த்திஸிமாவில் கிஃப் பர்டும், 1954-ல் எ. ஃப்ரேஜிலிஸ் வகை கம்பைலோபோடாவில் ஸிஸிகெர் இருவரும் ஆராய்ந்து, தெளிவான டூனிகா—காாபஸ் அமைப்புடன் கூடிய தண்டுநுனி இரண்டு சிற்றினங்களிலும் காணப் படுவதாக விவரித்துள்ளனர்.

டூனிகா எனப்படுவது இலை ஆரம்பங்களின் கோணப்பகுதியி லிருந்து தண்டின் நுனிவரையிலும் பரந்துள்ள ஓர் ஒற்றை அடுக்கி லுலான செல்களைக் கொண்ட பகுதியாகும். இதில் இலைகளின் ஆதாரப்பகுதியின் தொடக்கப்பகுதி தவிர மற்றப் பகுதிகளில் பெரிக்ளைனல் பகுப்புகள் நடைபெறுவதில்லை. டூனிகாவில் உச்சியில் அமைந்துள்ள செல்கள் பக்கங்களில் உள்ளவற்றினைக் காட்டிலும் பெரியனவாக வாக்கியோல்களுடன் காணப்படும்.



படம் 3. எஃபிட்ரா - தண்டு நுனி நீள்வெட்டுத் தோற்றம்.
1. டூனிகா, 2 கார்பஸ்,

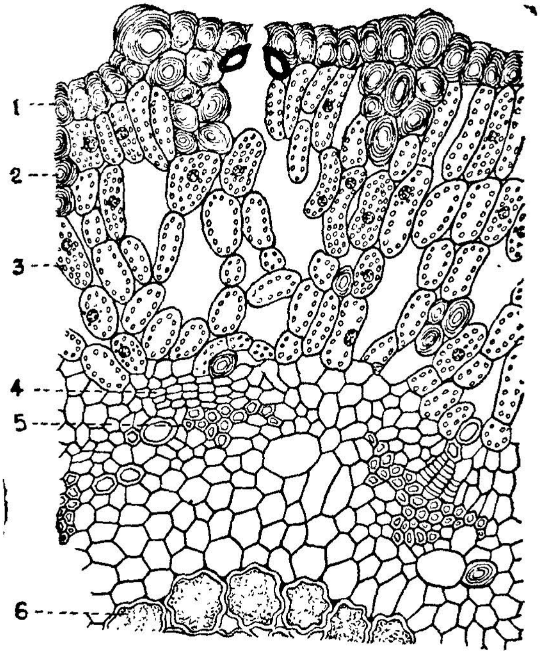
டூனிகாவிற்கு உள்புறத்தே அமைந்துள்ள பகுதி கார்பஸ் எனப்படும். இதனுடைய நுனிப் பகுதியினை நுனித் தோற்றுவி களின் கூட்டம் என்று அழைக்கின்றனர். இதற்கும் கீழ்ப்புறமாக பக்க அல்லது விலா ஆக்கத் திசுவும் மைய தாய் செல பகுதியும் உள்ளன. இவை இரண்டும் நுனித் தோற்றுவிகளினின்றும் தோன்றியவைகளாகும். பக்க அல்லது விலா ஆக்கத் திசு பெரிக் ளைனல் மற்றும் ஆண்டிக்ளைனல் பகுப்புகளால் இலை ஆரம்பங்களைத் தோற்றுவிக்கும். மைய தாய் செல் பகுதி தண்டின் இதர பாகங்களை உண்டாக்குகின்றது.

இலை ஆரம்பங்கள் தோன்றிய பின்னர் குறுகிய பரப்பினை யுடைய தண்டு நுனியில் கார்பஸ் தொப்பி போன்று நுனித் தோற்றுவி செல்களையும் மற்றும் சில மைய தாய் செல்களையும் கொண்டதாகக் காணப்படும். பக்க அல்லது விலா ஆக்கத் திசு தண்டு நுனி மேலும் வளரும்போது தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.

உள்ளமைப்பு

ஓர் இளந் தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் அதன் வெளிப்பக்கம் அலைபோன்ற விளிம்புகளுடன் மேடுபள்ளங்களாக அமைந்திருக்கும். தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் புறத் தோல், புறணி மற்றும் ஸ்டீல் எனும் மூன்று பகுதிகளைக் காண லாம். ஓர் ஒற்றை அடுக்கினலான புறத்தோல் தடிப்பாகவும் அதன் செல்கள் ஒரே அளவின்றிச் செவ்வக வடிவில் தடித்த வெளிச்

சுவர்களுடனும் இருக்கும். புறத்தோலின் மேற்புறத்தில் கன மான கூட்டிகிள் படலம் காணப்படுகின்றது புறத்தோலின் அலை போன்ற விளிம்புகளுக்கு இடையேயுள்ள பள்ளங்களில் இலைத் துளைகள் அல்லது ஸ்டோமாக்கள் அமைந்திருக்கின்றன. அவை ஒவ்வொன்றும் வட்டமாகவுள்ள ஒரு குழியில் புதைந்து புறணியில் திறப்பனவாக உள்ளன. அலைபோன்ற விளிம்புகளுக்குக் கீழே புறணியில் கூட்டங்களாக இழைச் செல்கள் அமைந்துள்ளன. இவை புறத்தோலிற்கு வலிமையினைத் தருகின்றன. புறணியை இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். வெளிப்பகுதி 'பேலிஸேட்'



படம் 4.

எஃபிட்ரா - இளம் தண்டின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் ஒரு பகுதி.
1. புறத்தோல், 2. ஸ்க்ளீரென்கைமா, 3. பாலிஸேட், 4. ஃப்ளோயம்,
5. ஸைலம், 6. மெடுல்லா (அ) பித்.

(Palisade) பகுதி யென்றும், உட்பகுதி 'ஸ்பான்ஜித் திசு' (Spongy tissue) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்விரு பகுதிகளிலும் செல்கள் தளர்ச்சியாக அதிக இடைவெளிகளுடன் அமைந்திருக்கின்றன. இந்த செல்களில் பச்சையங்கள் காணப்படுவதால் இத் தாவரத்தில் ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் உணவு உற்பத்தி செய்கின்ற முக்கியப் பகுதியாக இவை கருதப்படுகின்றன.

புறணியின் உட்புறத்தே வாஸ்குலார் தொகுப்புகளைச் சுற்றி யமைந்த ஓர் ஒற்றை அடுக்கினாலான அகத்தோல் உள்ளது. இதற்கும் உள்ளே பல வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் ஒரு வட்டத்தில் அமைந்துள்ளன. இந்த வாஸ்குலார் வட்டத்தில் பெரியதும் சிறிய துமான தொகுப்புகள் இரண்டு அல்லது மூன்றாகக் கூட்டங்களைப் போல் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு வாஸ்குலார் தொகுப்பும் வாய்புற்ற, ஒருங்கமைந்த தொகுப்பாகும். தொகுப்பின் புரோட்டோ ஸைலம் உள்நோக்கிய அமைப்புடையதாகும். வாஸ் குலார் தொகுப்புகளுக்கிடையே மெடுல்லரிக் கதிர்கள் அமைந் துள்ளன. இவற்றின் செல்கள் பாரன்கைமா எனப்படும் விதத் தினைச் சார்ந்தனவாக மெல்லிய செல் சுவர்களுடன் காணப்படு கின்றன.

தண்டு

தண்டின் மையத்தில் வாஸ்குலார் தொகுப்புகளுக்கு உட் புறமாகப் பெரியதாக அமைந்த மெடுல்லா அல்லது பித் உள்ளது. மெடுல்லாவின் நடுப்பகுதியில் உள்ள செல்களின் சுவர் தடிப் பாகவும் இந்த செல்களில் டானின் போன்ற பொருள்கள் நிறைந்து அடர்த்தியானவைகளாகவும் காணப்படுகின்றன. இந்த நடுப் பகுதியினைச்சுற்றி வெளியேயுள்ள செல்களுக்கிடையே நன்கமைந்த செல் இடைவெளிகள் காணப்படுகின்றன.

எஃபிட்ரா பேரினத்தின் ஒரு சில சிற்றினங்களினுடைய கணு இடைப்பகுதியின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் ஒருங்கமைந்த 8–12 வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் ஒரு வட்டத்தில் அமைந்திருக் கின்றன. இந்த வாஸ்குலார் தொகுப்புகளில் ஒன்றுவிட்டு ஒரு ஜோடி பெரியனவாகவும் சிறியனவாகவும் இருக்கும். ஒரு ஜோடி சிறிய தொகுப்புகள் மேலேயுள்ள அடுத்த கணுப்பகுதியில் அமைந் திருக்கின்ற ஓர் இலைக்குச் செல்லும் தொகுப்புகளாகும். கணுப் பகுதிக்குச் சற்று மேற்புறத்தில் ஒவ்வொரு பெரிய வாஸ்குலார் தொகுப்பும் டான்ஜென்ஷியல் முறையில் ஒரு சிறிய தொகுப்பினை மற்றப் பெரிய தொகுப்பிற்குப் பக்கமாக உண்டாக்குகிறது. எனவே மறுபடி ஜோடி ஜோடியாக அமைந்த பெரிய, சிறிய தொகுப்பு களின் அமைப்பு ஏற்படுகின்றது. இலைகளுக்குச் செல்கின்ற இழு வைகள் பிரிந்து செல்லும் இடத்திற்குச் சிறிது கீழே ஒரு முழுமை யான 'டாக் நட் வடிவ கர்டில்' (dough nut shaped girdle) வாஸ் குலார் திசு வட்டத்திலுள்ள வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் அனைத் தையும் இணைக்கின்றது.

ஒவ்வொரு கிளைக்கும் இரண்டு இழுவைகள் வாஸ்குலார் வட் டத்திலிருந்து பிரிந்து செல்லுகின்றன. இவை இலை இழுவைகள் மைய வாஸ்குலார் வட்டத்திலிருந்து பிரியுமிடத்திற்குச் சற்று

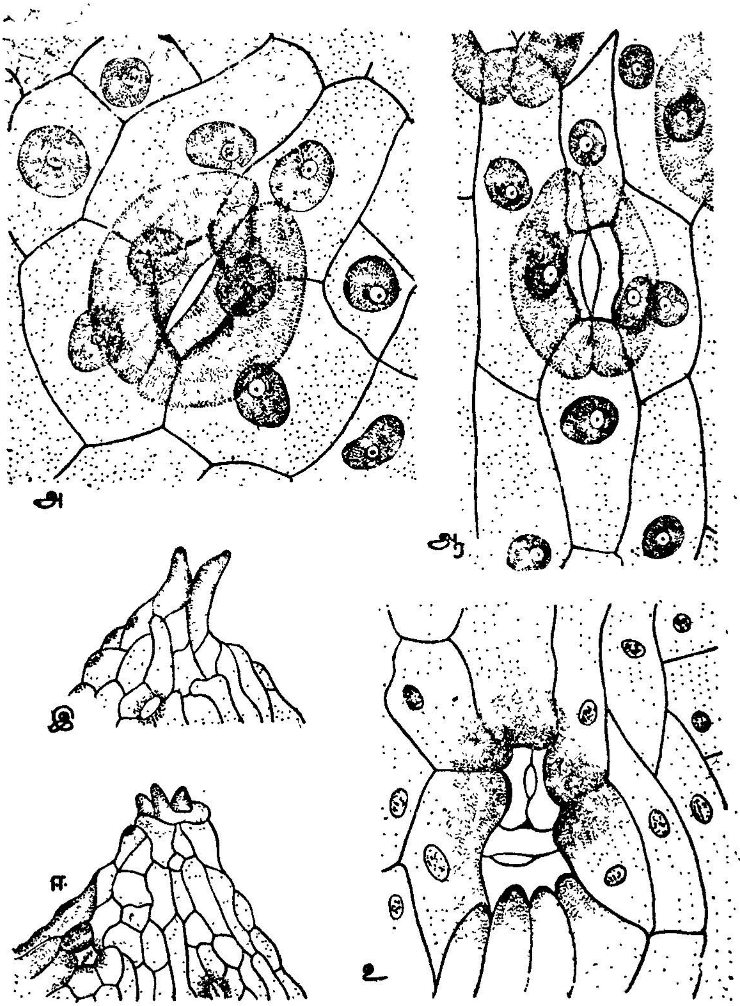
மேலே அருகில் உள்ள இரண்டு பெரிய வாஸ்குலார் தொகுப்பு களிலிருந்து பிரிந்து செல்கின்றன.

மற்றச் சிற்றினங்களில் கணு இடைப் பகுதியில் மாறி மாறி அமைந்த மூன்று சிறிய இரண்டு பெரிய தொகுப்புகளின் அமைப்புக் காணப்படுகின்றது. மூன்று சிறிய தொகுப்புகளில் மையத் தொகுப்பு ஒரு கணுப்பகுதியின் கர்டிலிலிருந்து இரண்டாவது கணுப்பகுதியின் கர்டில் வரையிலும் மற்றத் தொகுப்பு களுடன் இணைக்கப்படாமல் தனித்துச் செல்கின்றன.

ஒவ்வோர் இலை இழுவையும் இரண்டு சிறிய தொகுப்புகளினுல் உண்டாக்கப்படுகின்றது. இலை இழுவைகள் இரண்டு கணு இடைப் பகுதிகள் மேல்நோக்கிச் சென்று பின்னர் ஜோடியாக இலைக்குள் நுழைகின்றன. இவ்வித இரட்டை இழுவைகள் இலைகள் மிகவும் சிறியனவாக இருந்தபோதிலும் அமைந்திருக் கின்ற நிலை இத்தாவரத்தின் மூதாதைகளினுடைய தன்மையினைப் பின் நோக்கி டெரிடோஸ்பர்ம்களில் காணப்படுகின்ற இரட்டை இழுவைகளைக் குறிப்பிடுவனவாக வுள்ளன என்று பல ஆராய்ச்சி யாளர்கள் கருதுகின்றனர்.

செதிலிலைகளின் புறத்தோலில் மற்றும் தண்டின் கணு இடைப் பகுதிகளில் அமைந்துள்ள இலைத்துளைகள் நீத்தும் பேரினத்தி லிருந்து மாறுபட்டனவாகவும் கானிஃபெர் தாவரங்களைப் போன்றும் ஹேப்ளோகைலிக் வகையினைச் சார்ந்ததாகவும் உள்ளன. தண்டின் புறத்தோலில் பள்ளங்கள் போன்ற கால்வாய்ப் பகுதிகளில் இலைத்துளைகள் காணப்படுகின்றன, இவற்றின் எண்ணிக்கை கணு இடையின் கீழ்ப்பகுதியில் மேல் பகுதியினைக் காட்டிலும் கூடுதலாகவும் மற்றும் தூவிகள் போன்ற அமைப்பு களுக்கிடையேயும் காணப்படுகின்றன, இலைத்துளைகள் இளம் செதில் இலையில் நுனிப்பகுதிகளிலும் தெளிவாக உள்ளன. சில சமயங்களில் துணை செல்களுக்கிடையே ஈர்இலைத் துளைகளும் காணப்படலாம்.

குறுக்கு வளர்ச்சி: பெரும்பாலான இருவித்திலைத்தாவரங்கள், கானிஃபெர்கள் முதலியவற்றில் ஏற்படுவதைப் போன்றே எஃபிட்ரா பேரினத்திலும் தண்டின் குறுக்குவளர்ச்சி ஏற்படுகின்றது. இவ்வளர்ச்சி ஒரு காம்பியவளையத்தினுல் உண்டாகின்றது. காம்பிய வளையம் அதன் உட்புறமாக இரண்டாம் சைலத்தையும் வெளிப் புறமாக இரண்டாம் ஃபுளோயத்தினையும் தோற்றுவிக்கின்றது. இரண்டாம் சைலத்தில் ஆண்டு வட்டங்கள் மிகவும் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன. எ. த்ரைஃபர்க்கா எனும் சிற்றினத்தில் சுமார்



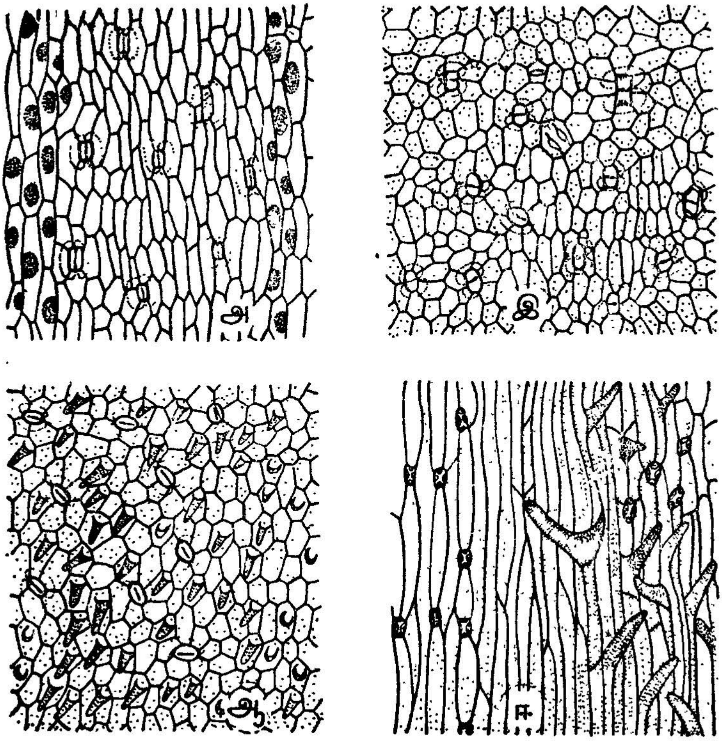
படம் 5.

எஃபிட்ரா - செதில் இலைகளில் அமைந்துள்ள இலைத் துளைகள்.

அ, ஆ.—துணை செல்களால் சூழப்பெற்றுள்ள இலைத் துளைகள்.

இ, ஈ.—இலையின் நுனியில் அமைந்துள்ள இலைத் துளைகள்.

உ.—துணை செல்களுக்கிடையே ஈர்இலைத் துளைகள் அருகருகே காணப் படுதல்.



படம் 6;

எ∴பிட்ரா-தண்டின் கணு இடைப்பகுதியில் அடைந்துள்ள இலைத் துளை (அ) ஸ்டோமாக்கள்.

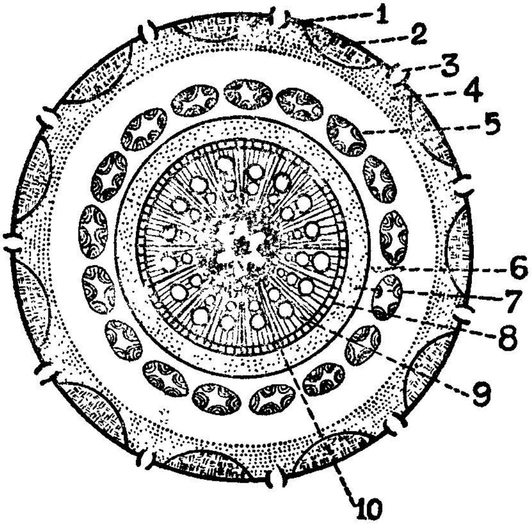
அ, இ.—கணு இடைப்பகுதியின் மேல்பாகத்தில் அமைந்துள்ள ஸ்டோமாக்கள.

ஆ, ஈ.—கணு இடையின் கீழ்ப்பகுதியில் தூவிகள் போன்றவற்றினுக்கு இடையே அமைந்துளள ஸ்டோமாக்கள்.

நாற்பது ஆண்டு வட்டங்கள் ஒரு முதிர்ந்த தண்டில் இதுவரையில் கணக்கிடப்பட்டுள்ளன. இதுவரை அறிந்தவற்றில் இவ்வெண்ணிக்கையே மிகப்பெரியதாகும். இத்தாவரம் அதிகபட்சம் ஐம்பது ஆண்டுகள் வாழும் தன்மையுள்ளவை என்பது பல வல்லுநர்களின் கருத்தாகும்.

இரண்டாம் சைலத்தில் காணப்படுகின்ற ஒரு முக்கிய அம்சம் நீத்தும், வெல்வித்சஸியா ஆகிய இரண்டு பேரினங்களில் உள்ளதைப்போன்று சாற்றுக்குழாய்கள் (வெஸல்கள்) அமைந்திருப்பதாகும். எனவே இத்தன்மையில் எஃபிட்ரா பேரினம் மற்ற ஜிம்

னேஸ்பர்ம் தாவரங்களைவிட மேற்கூறிய இரு பேரினங்களை ஒத்துள்ளது சாற்றுக்குழாய் (வெஸல்)களின் எண்ணிக்கையானது ட்ரக்கீடுகளைக் காட்டிலும் குறைவானதாகவே காணப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு ஆண்டுவட்டத்திலும் தளிர்காலக்கட்டை, கோடை

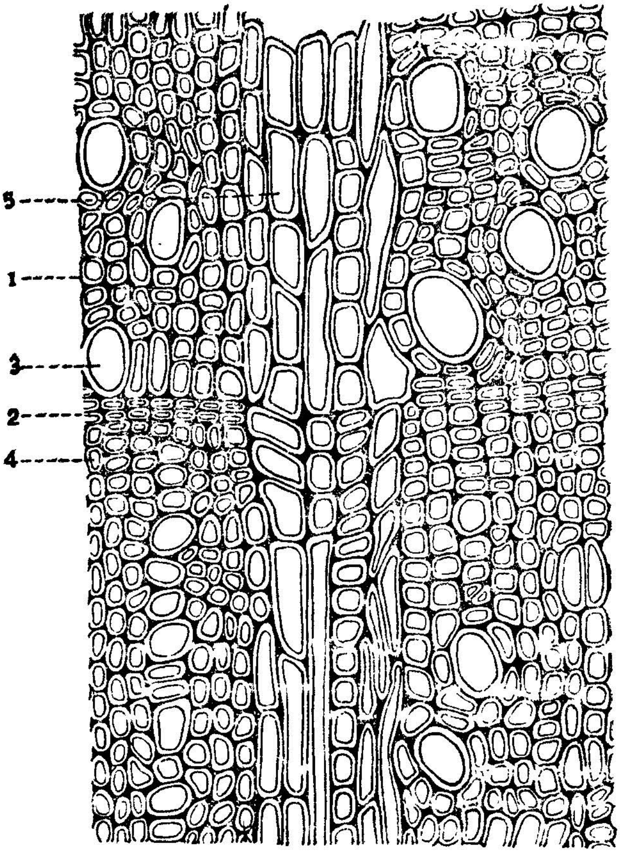


படம் 7.

எஃபிட்ரா - குறுக்கு வளர்ச்சியுற்ற தண்டினுடைய குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தின் வரைபடம்.
1. புறத்தோல், 2. ஸ்க்ளீரென்கைமா, 3. இலைத்துளை, 4. பேலிஸேட், 5. ஸ்பிகுலார் செல்வட்டம, 6. பாரன்கைமா, 7. இரண்டாம் ஃப்ளோயம், 8. காம்பியம், 9. இரண்டாம் ஸைலம், 10. பித் அல்லது மெடுல்லா.

காலக் கட்டை என்று இருபகுதிகள் கானிஃபெர் தாவரங்களில் உள்ளதைப் போன்றேயுள்ளன. தளிர்காலக் கட்டையில் அகன்ற விட்டமுள்ள ட்ரக்கீடுகளும் சாற்றுக்குழாய் (வெஸல்)களும் காணப்படுகின்றன. கோடைகாலக் கட்டையில் தடிப்பான குறுகிய விட்டமுள்ள ட்ரக்கீடுகள் காணப்படுகின்றன. ட்ரக்கீடுகளில் ஒரு வரிசையிலமைந்த வரைபட்ட குழிகள் உள்ளன. சிலவற்றில் மாறி மாறி இரண்டு வரிசைகளில் அமைந்த வரைபட்ட குழிகள் காணப்படுகின்றன. ட்ரக்கீடுகளின் குறுக்குவாட்டத்தில் சானியோரியஸ் அல்லது சானியோ பட்டைகளும் ட்ராபிகுலா (Trabeculae) வும் அமைந்துள்ளன. ஒரு குறிப்பிட்ட குறுகிய பட்டைகளாகச் சாற்றுக் குழாய்கள் (வெஸல்கள்) அமைந்துள்ளதால் இத்தகைய கட்டை ரிங்போரஸ் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. ஆரம்ப காலத்தில் வெஸல்களின் நுனிச்சுவர் அல்லது உறைகளில் வரைபட்ட குழிகளே

காணப்படுகின்றன. ஆனால், பின்னர் வெஸல்கள் மேலும் வளரும் போது வரைபட்ட குழிகளின் வரையறை மற்றும் குழியை மூடும் சவ்வு இவைகள் மறைந்து துவாரங்கள் அனைத்தும் ஒன்றுடன்



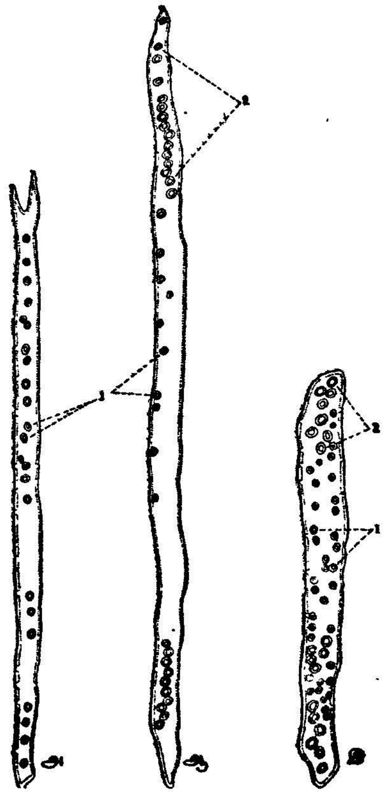
படம் 8.

எஃபிட்ரா-முற்றிய தண்டின் இரண்டாம் சைலத்தின்
குறுக்கு வெட்டு அமைப்பு.

1. தளிர்காலக்கட்டை, 2. கோடைகாலக்கட்டை, 3. வெஸல்,
4. ட்ரெகீடுகள், 5 மெடுல்லரிக் கதிர்கள்.

ஒன்றாக இணைந்து ஓர் ஒழுங்கற்ற பெரிய துவாரம் உண்டாகின்றது. இத்தகைய துவாரங்கள் தொடர்ந்தாற்போலுள்ள வெஸல்களில் திறந்த இணைப்புகளை உண்டாக்குகின்றன. ஆனால், வெஸல்களின் மேலுறைகள் முழுமையாக ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களிலிருப்பதைப்

போன்று மறைந்து விடுவதில்லை. மேலும் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களில் வெஸல்கள் ஸ்கலரிஃபார்ம் குழிகள் இணைவதனுல் தோன்று



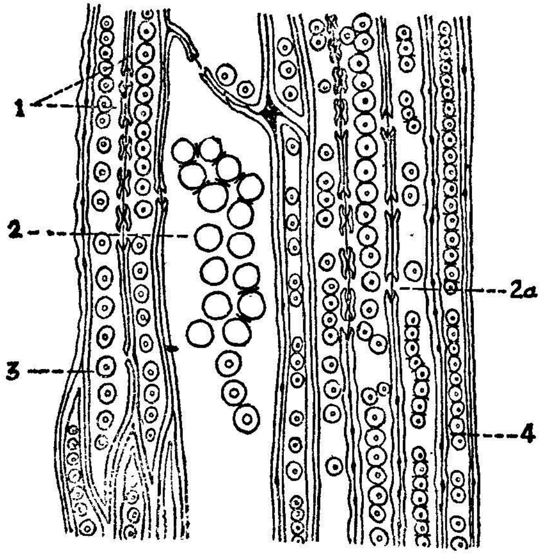
படம் 9.

எஃபிட்ரா - இரண்டாம் ஸைலத்தில் அமைந்துள்ள ட்ரக்கீட் மற்றும் வெஸல்கள் அ. ட்ரக்கீட், ஆ. இ. வெஸல்கள்.

1. வரைபட்ட குழிகள், 2. நுனி உறையில் தொடக்க நிலையில் உள்ள துளைத்தட்டு.

கின்றன. ஆனுல், எஃபிட்ரா பேரினத்தில் அவ்வாறின்றி நீத்தும், வெல்வித்ச்ஸியா போன்று ட்ரக்கீடுகளின் நுனி உறையில் அமைந்த வரை பட்ட குழிகளின் இணைப்பால் தோன்றுகின்றன. இப் பேரினத்தின் வெஸல்களினுடைய நுனி உறைகள் அரைகுறையாக மறைந்துள்ள தன்மைக்கு இணையாக ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களிலும் மேக்னேலியேஸி (Magnoliaceae) போன்ற குடும்பங்களில் காணப் படுகின்றது.

இளந்தண்டில் மெடுல்லரிக் கதிர்கள் ஒற்றை வரிசையாக உள்ளன. ஆனால் குறுக்கு வளர்ச்சியடைந்து முதிர்ந்த தண்டுகளில் இவை நீளமாகவும், அகலமாகவும் உள்ள பலவரிசைக் கதிர்களாகக் காணப்படுகின்றன. இத் தன்மை அருகருகேயுள்ள கதிர்



படம் 10.

எஃபிட்ரா - தண்டின் ஆரத்தொடு கோட்டு நீள்வெட்டுத் தோற்றம்.

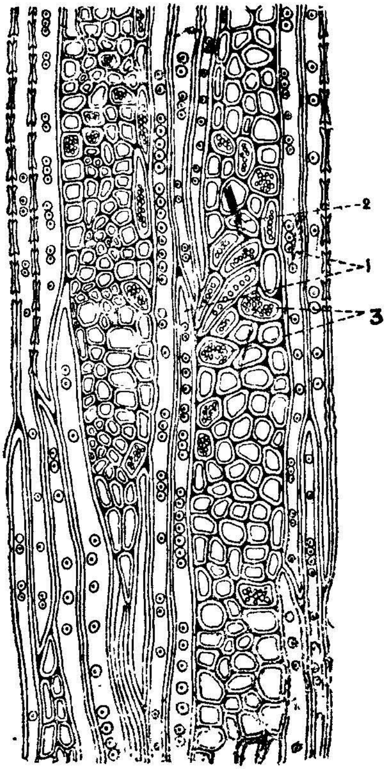
1. ட்ரக்கீட், 2. வெஸல், 2a. வரைபட்ட குழியின் வெட்டுத்தோற்றம், 3. வரைபட்ட குழி, 4. ஸானியோ பட்டைகள்.

கள் இணைவதாலும் அவற்றின் வளர்ச்சியாலும் ஏற்படுவதாகக் கருதப்படுகின்றது. இப்பேரினத்தில் ரெஸின் கால்வாய்கள் காணப்படுவதில்லை. ஆனால் நட்சத்திர வடிவமுள்ள பெரிய கால்சியம் ஆக்சலேட் படிகங்கள் செல்களில் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன.

தண்டில் மூன்று அல்லது நான்கு வருடங்களில் ஃபுளோயத்திற்கும் வெளியே ஃபெல்லோஜென் தோன்றுகின்றது. இது பெரிடெர்ம் ஏற்பட உதவுகின்றது. இவ்வாறு ஃபெல்லோஜெனிலிருந்து தோன்றிய பெரிடெர்மினால் அதற்கு வெளியேயிருக்கின்ற மற்ற திசுக்கள் அகற்றப்படுகின்றன.

வேர் : வெல்வித்ஸ்சியா, நீத்தும் ஆகிய மற்ற இரு நீத்தேலிஸ் தாவரங்களின் வேர்களைப் போன்றே எஃபிட்ரா பேரினத்தின்

வேரும் டையார்க் (Diarch) அமைப்பினைக் கொண்டதாக உள்ளது. இருவித்திலைத் தாவர வேரின் அமைப்பினை இத் தாவரத்தின் வேரும் அடிப்படை உள்ளமைப்பில் ஒத்திருக்கின்றது. புறத்தோலடுக்கினுக்கு உள்ளேயுள்ள புறணி பல அடுக்குகளைக் கொண்டதாகப் பெரிய செல்களுடன் காணப்படும். தடித்த செல்லுறை



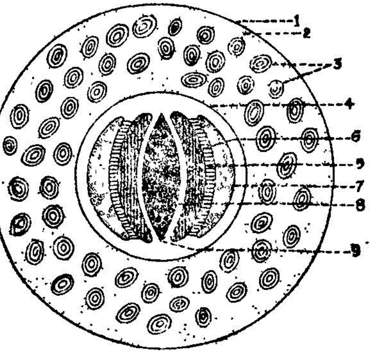
படம் 11.

எஃபிட்ரா - தண்டின் வட்டத் தொடுகோட்டு நீள்வெட்டுத்தோற்றம்.

1. வரைபட்ட குழிகளைக்கொண்ட ட்ரக்கீட்கள், 2. கதிர் பாரன்கைமா, 3. சாதாரண குழிகளைக்கொண்ட கதிர் செல்கள்.

களைக்கொண்ட அநேக நார்செல்கள் புறணியில் அமைந்திருக்கும். ஓர் ஒற்றை அடுக்கினலான அகத்தோல் புறணியினை ஸ்டீலிலிருந்து தனிப்படுத்திக்காட்டும் வகையாக அமைந்துள்ளது. இதற்கும் உட்புறமாகப் பல அடுக்குகளாலான பெரிஸைக்கிள் காணப்படும். டையார்க் அமைப்பில் உள்ள ஸைலத்தின் இருபுறத்திலும் பக்கத்திற்கு ஒன்ருக ஒரு ஃப்ளோயம் திசு அமைந்துள்ளது.

வேரின் குறுக்குவளர்ச்சி சாதாரண வகையினைச் சார்ந்த தாகவே காணப்படுகிறது. இரண்டு பட்டைகளாகத் தோன்றும் காம்பியம் ஆக்கத்திசுவாகி இரண்டாம் ஸைலத்தை உட்புறமாக



படம் 12.

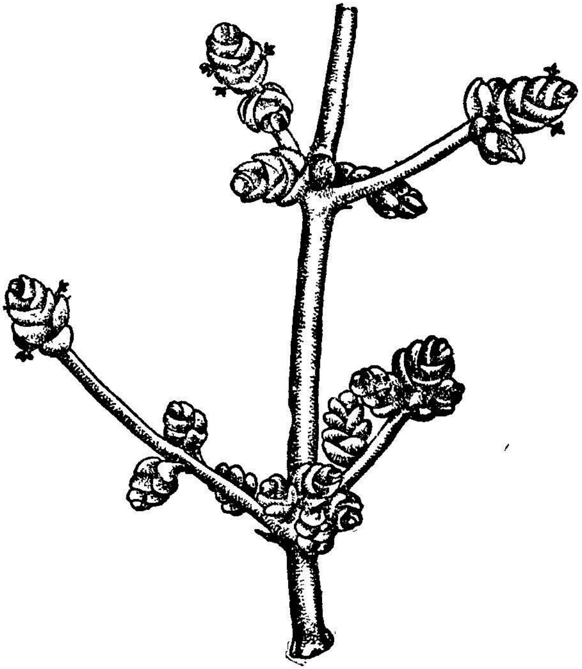
எ.:பிட்ரா - வேரின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்.

1. புறத்தோல், 2. புறணி, 3. ஸ்க்ளீரிட்கள், 4. அகத்தோல், 5. காம்பியம், 6. இரண்டாம் ஸைலம், 7. இரண்டாம் ஃப்ளோயம், 8, முதலாம் ஸைலம், 9. புரோட்டோ ஸைலம்.

வும் இரண்டாம் ஃப்ளோயத்தை வெளிப்புறமாகவும் தோற்றுவிக் கின்றது. இரண்டாம் ஸைலத்தின் சாற்றுக்குழாய் வெஸல்களும் ட்ரக்கீடுகளும் தண்டிலுள்ளவற்றை விடப் பெரியனவாகக் காணப்படும்.

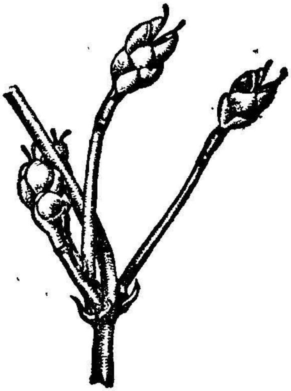
இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

ஆண், பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் கூம்புகள் அல்லது ஸ்ட்ரொபிலஸ்களில் அமையப் பெற்றிருக்கும். கூம்புகளில் மிக நெருக்கமாக செதிலிலைகள் எதிரெதிராகக் குறுக்குமறுக்கு அமைப் பினில் காணப்படுகின்றன. ஜோடிகளாக அமைந்துள்ள செதிலிலைகள் அவற்றின் அடிப்பாகத்தில் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந் திருக்கும். பொதுவாகக் கூம்புகள் அல்லது ஸ்ட்ரொபிலஸ்கள் இளந் தண்டுகளில் அமைந்திருக்கின்ற செதிலிலைகள் போன்ற வற்றின் கோணங்களில் காணப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் ஸ்ட்ரொபிலஸ்கள் தனித்தனியாகவோ அல்லது காம்பின்றி சிறிய கூட்டங்களாகவோ அமைந்திருக்கும். சிறு சிறு கூட்டங்களாக அமையப்பெற்றுள்ள கூம்புகள் உண்மையில் வளர்ச்சி தடைப் பட்ட கிளைகளில் காணப்படுவதாகக் கருதப்படுகின்றது.



படம் 13.

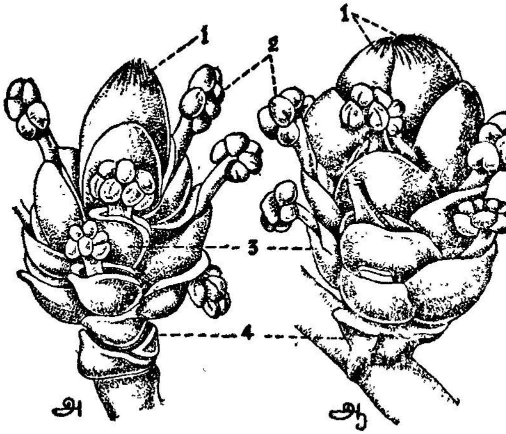
எஃபிட்ரா - மஞ்சரிகளாக அமைந்த ஒரு பாலினக் கூம்புகள், ஆண் இனக் கூம்புகள்.



படம் 13a.

எஃபிட்ரா-மஞ்சரிகளாக அமைந்த ஒரு பாலிக் கூம்புகள் பெண் இனக் கூம்புகள்.

பொதுவாக எஃபீட்ரா பேரினத்தின் அநேக சிற்றினங்கள் ஒரு பாலியத் தாவரங்களாகவே காணப்படுகின்றன. ஆனால், சில சமயங்களில் இரு பாலியத் தாவரங்களாக இருபாலினப் பூக்களுடன் சில சிற்றினங்கள் காணப்படுகின்றன



படம் 14.

ஏ∴பீட்ரா - கம்பைலோபோடா - இருபாலினக் கூம்புகள் அ, ஆ.

1. (பெண் பூக்கள்) சூல்கள், 2. மகரந்தப் பைகளுடன் கூடிய ஆந்தோ∴போர்கள், 3. பெரியாந்த், 4 செதில்கள்.

(உ-ம். எ. கெம்பைலோஃபோடா) சில கானிஃபெர் தாவரங்களிலுள்ளதைப் போன்று இந்த இருவகை ஸ்போர் கொண்ட (பைஸ்பொராஞ்சியேட்) கூம்புகளின் அடிப்பாகத்தில் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளாகிய மைக்ரோஸ்போரகங்களும், மேல் பாகத்தில் சூல்கள் அல்லது மெகாஸ்போரகங்களும் அமைந்திருக்கும்.

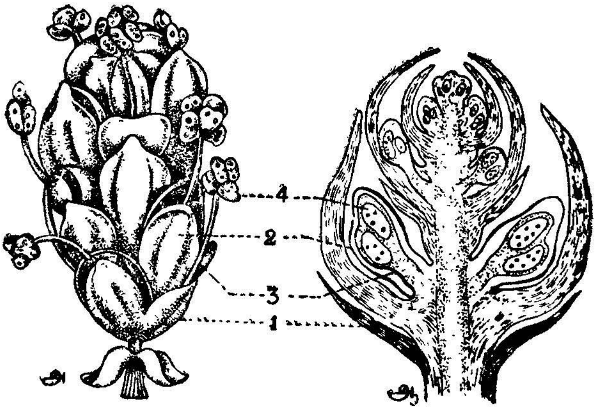
ஆண் இனக்கூம்பு

ஆண் இனக் கூம்புகள் கணுப்பகுதிகளில் கூட்டங்களாகத் தோன்றுகின்றன. பெரும்பாலும் இவைகள் காம்பற்ற ஸ்ட்ரொபிலஸ்களாகவே இருக்கும் ஓர் ஆண் இனக் கூம்பின் அச்சில் இரண்டிலிருந்து எட்டு ஜோடி செதில்கள் எதிரெதிராகக் குறுக்கு மறுக்கு முறையில் அமைந்திருக்கும். இந்தச் செதில்கள் அகலமாகவும் குழிவாகவுமிருக்கும். பொதுவாகக் கூம்பின் அடிப்பாகத்திலிருக்கும் ஒன்று அலலது இரண்டு ஜோடி செதில்கள் மலட்டுத் தன்மை

வாய்ந்தனவாக இருக்கும். மற்ற செதில்கள் ஒவ்வொன்றின் கோணத்திலும் ஓர் ஆண் பூ அமைந்திருக்கும்.

ஆண் பூ

ஓர் ஆண் பூவில் ஒரு ஜோடி 'பூவிதழ் பாகங்கள்' அல்லது செதில்கள் அவற்றின் அடிப்பாகத்தில் ஒன்றுடன் ஒன்று ஒட்டி இணைந்து காணப்படும். இந்தப் 'பூவிதழ்' பாகங்களால் சூழப் பட்ட ஒரு கூட்டு ஆந்தோஃபோர் அல்லது மகரந்தக் கம்பி



படம் 15.

எ.:பிட்ரா—அ. முழுமையான ஓர் ஆண் இனக் கூம்பு,
ஆ. ஆண் இனக் கூம்பின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.

1. செதில்கள், 2. பெரியாந்த் (இணைந்த ஒரு ஜோடி செதில்கள), 3. ஆந்தோ:ஃபோர், 4. மைக்ரோஸ்போரகம்.

பூவின் மையத்தில் அமைந்திருக்கும். ஒரு சில சிற்றினங்களில் இரண்டு அல்லது மூன்று தனித்த ஆந்தோஃபோர்கள் காணப்படு கின்றன. இந்த தனித்த ஆந்தோஃபோர்களுக்கிடையே கூம்பின் அச்சிலிருந்து தோன்றி நீண்ட பக்கப் பகுதிகளாகச் சில சிற்றினங் களில் காணப்படுகின்றன. சில சிற்றினங்களில் இத்தகைய புற வளரிகள் ஆந்தோஃபோர்களுக்கிடையே காணப்படுவதில்லை. எ. டைஸ்தாக்கியா (Distachya) மற்றும் எ. இந்தர்மீடியா (E. inter media) ஆகியவற்றில் தனித்த ஆந்தோஃபோர்களாகக் காணப்படு கின்ற தன்மையினைப் பிற்போக்கான தன்மை என்று ஈம்ஸ் (Eames, 1952) விவரித்துள்ளார்.

எ. ஆந்திஸிஃபிலித்திகாவில் காணப்படுகின்ற கூட்டு ஆந்தோஃபோர்களின் தன்மையினை இவர் முன்னர் கூறிய தனித்த ஆந்தோஃபோர்கள் நிலையிலிருந்து தோன்றியவை எனக் கருதுகின்றார். இந்த இரண்டு நிலைகளுக்கும் இடைப்பட்ட நிலையில் எஃபோலியேத்தா (E. Foliata)எனும் சிற்றினத்தில் ஆண் பூக்கள் காணப்படுகின்றன. இச் சிற்றினத்தின் ஆண் பூக்களில் உள்ள இரண்டு ஆந்தோஃபோர்களின் தனித்த தன்மை புற அமைப்பில் மிகச் சிறிதளவே புலப்படுகின்றது. இரண்டு ஜோடி ஸ்போரகங்களும் அகலமாக உள்ள பிரிக்கப்பட்ட இரு வாஸ்குலார் தொகுப்புகளுக்கு இரு புறங்களில் காணப்படுகின்றன. இந் நிலைக்குச் சற்று கீழே ஒரு குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் இவ்விரு ஆந்தோஃபோர்களின் பொதுவான காம்பும் அதனுள் மூன்று வாஸ்குலார் தொகுப்புகளும் அமைந்துள்ளன. இவற்றில் ஒன்று மையத்திலமைந்தும் மற்றவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு ஸ்போரகக் கூட்டத்தின் இடைப்பட்ட பகுதி நோக்கிச் செல்வனவாகவும் உள்ளன. ஆந்தோஃபோரின் நுனியில் ஒவ்வொரு ஸ்போரகமும் இதன் ஒரு தொகுப்பினைப் பெறுகின்றது.

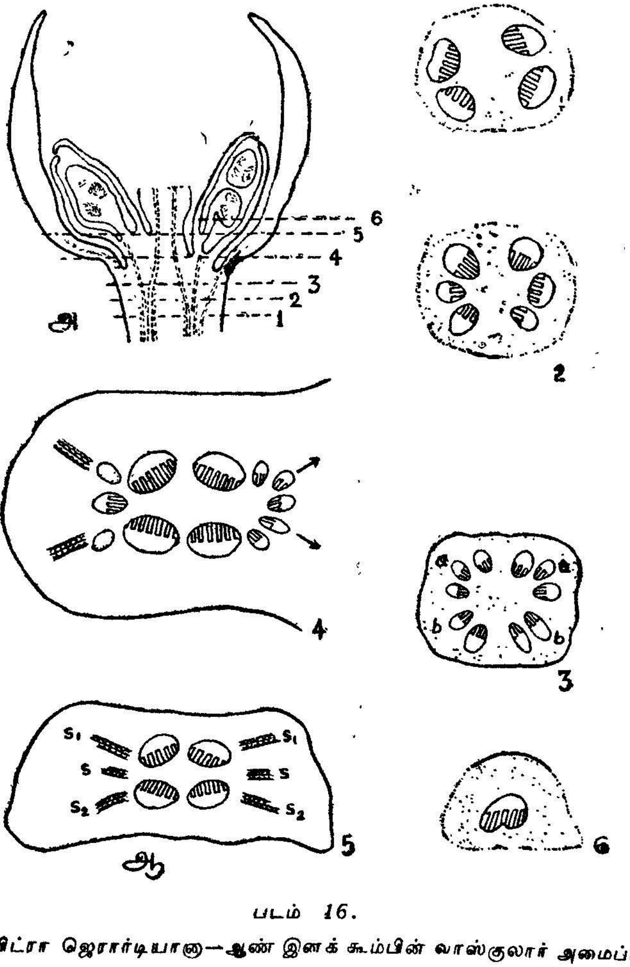
ஓர் ஆந்தோஃபோர் சாதாரணமாக எட்டு முதல் பன்னிரண்டு மைக்ரோஸ்போரகங்களைக் கொண்டதாக இருக்கும். இந்த மைக்ரோஸ்போரகங்கள் காம்பில்லாதவை. மைக்ரோஸ்போரகங்கள் முதிர்ச்சியுற்ற பின்னர் அவற்றின் உச்சியில் தோன்றும் சிறு துவாரங்களால் வெடித்து மைக்ரோஸ்போர்கள் அல்லது மகரந்தத் துகள்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

ஈம்ஸ் (Eames, 1952) என்பவரின் கருத்துப்படி எஃபிட்ராவின் ஆந்தோஃபோரானது இரண்டு மைக்ரோஸ்போரிலைகள், அவற்றைத் தாங்கும் அச்சு. இவை இணைந்து கம்புபோன்ற (Column-like) உருவத்தைக் கொண்டதாகும். மேற்கூறிய கருத்து ஒரு சில அபூர்வமான கூம்புகளைத் தழுவி எழுந்த கருத்தாகும். மேலும் இவரது கருத்தைச் சரியானது என்று கொண்டால் பூவிதழின் தோற்றத்திற்குப் பின்னர் ஆந்தோஃபோரில் இரண்டு ஸ்போரிலைகளுக்கான ஆரம்பங்கள் காணப்படல் வேண்டும். இத்தகை ஆரம்பங்களை (primordia) தங்களின் ஆராய்ச்சியின்மூலம் தங்களால் நிச்சயிக்க இயலவில்லை என்றும் ஆந்தோஃபோரின் வளர்முறை குறித்து ஆழ்ந்த ஆராய்ச்சி மேற்கூறிய ஈம்ஸின் கருத்தை உறுதிப்படுத்தத் தேவைப்படுகின்றது என்றும் சிங், கமலா மஹேஸ்வரி ஆகியோர் கூறியுள்ளனர்.

ஆண் இனக் கூம்பில் வாஸ்குலார் தொகுப்பமைப்பு

ஓர் ஆண் இனக் கூம்பினுடைய அச்சின் அடிப்பாகத்தில் இரண்டு ஜோடி வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் காணப்படுகின்றன.

இவற்றில் ஒவ்வொரு ஜோடியிலுள்ள தொகுப்புகளும் ஐந்து ஐந்தாக மொத்தத்தில் பத்து தொகுப்புகளை உருவாக்குகின்றன, பின்னர் இவை ஒரு வட்டமான அமைப்பினில் காணப்படுகின்றன.



படம் 16.

எஃபிட்ரா ஜெரார்டியானா—ஆண் இனக் கூம்பின் வாஸ்குலார் அமைப்பு.

அ. ஆண் இனக் கூம்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தில் ஒரு பகுதி (எண்களால் குறிக்கப்பட்ட இடங்களின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தை ஆவில் உள்ள படங்களில் காண்க).

ஆ. ஆண் இனக் கூம்பின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் 1—6.

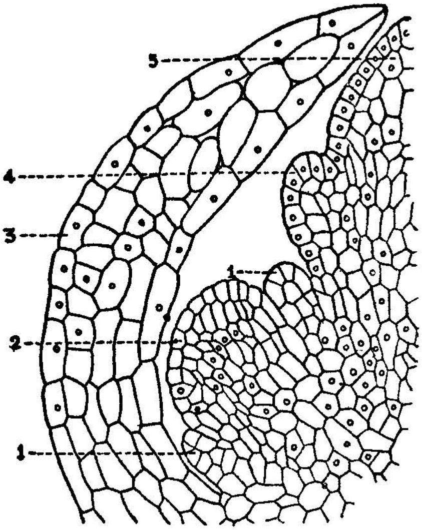
a, b—மையத் தொகுப்புகளுக்கு இருபுறமுள்ள தொகுப்புகளின் இணைத்தலால் உண்டான தொகுப்புகள்.

S, S_1, S_2.—ஆந்தோஃபோர்களுக்குச் செல்லும் தொகுப்புகள்.

இவற்றில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் மையத் தொகுப்புக்கு அருகே யுள்ள நான்கும் இரண்டிரண்டாகப் பிரிந்து மொத்தம் பதினொன்கு தொகுப்புகளை உருவாக்குகின்றன. இந்தத் தொகுப்புகளில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலிருந்தும் ஆண் பூவைத் தாங்கிக் கொண்டிருக்கும் செதிலுக்கு இரண்டு தொகுப்புகள் செல்லுகின்றன. எனவே, வாஸ்குலார் தொகுப்பு வட்டத்தில் மறுபடி பத்து தொகுப்புகளே காணப்படும். ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள ஐந்து கற்றைகளில் மூன்று ஆந்தோஃபோருக்குச் செல்கின்றன. எனவே மறுபடி மையத் தொகுப்புகளின் எண்ணிக்கை நான்காகிறது, ஆந்தோஃபோருக்குச் செல்கின்ற மூன்று தொகுப்புகளும். ஆந்தோஃபோரின் அடிப்பாகத்தில் இணைந்து ஒரு வில் (Arc) வடிவத்தைத் தருகின்றன. பூவிதழில் வாஸ்குலார் தொகுப்பினை அதன் அடிப்பாகத்தில் காணலாம். மேலும் பூவிதழில் வாஸ்குலார் திசு காணப்படுவதில்லை.

மைக்ரோஸ்போரகம்

ஆண் இனக் கூம்பில் அமையப் பெற்றுள்ள ஒவ்வொரு செதிலின் கோணத்திலும் ஒரு சிறிய புடைப்பு (அ) பிதுக்கம்

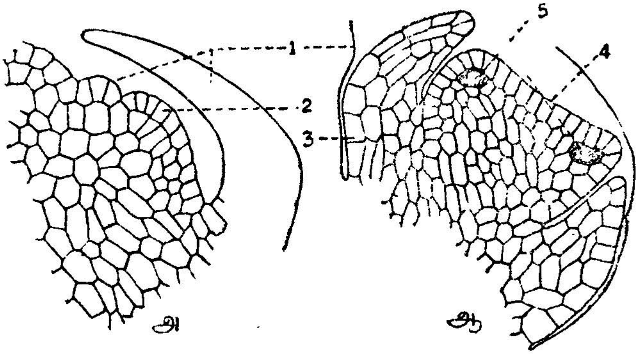


படம் 17.

எஃபிட்ரா—இளம் ஆண் இனக் கூம்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தில் ஒரு பகுதி.

1. பூவிதழின் (பெரியாந்த்) வளரிளம் பகுதி,
2. ஆந்தோஃபோரின் வளரிளம் பகுதி,
3. செதில், 4. பூவின் வளரிளம் பகுதி, 5. கூம்பின் நுனி.

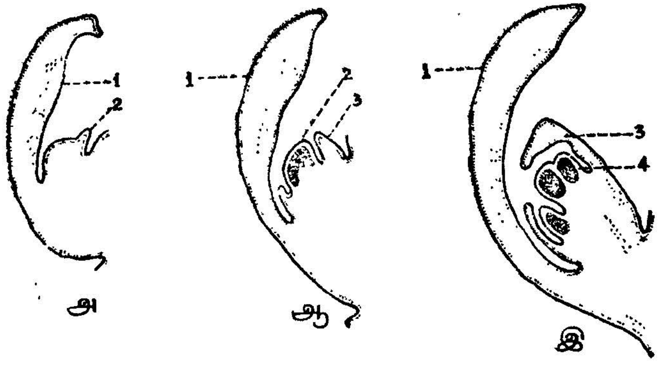
Protuverane போன்ற சிறு வளர்ச்சியானது ஓர் ஆந்தோஃபோரைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இதன் பக்கங்களிலிருந்து இரண்டு பூவிதழ்



படம் 18.

எ∴பிட்ரா—ஆண் பூவின் வளர்ச்சியில் ஆரம்ப நிலைகள். ஆ, ஆ.
1. செதில், 2. பூவின் வளரிளம் பகுதி, 3. பெரியாங் (அ) பூவிதழ், 4. புறத்தோல்s 5. ஹைபோ டெர்மல் பகுதியில் உள்ள ஆர்க்கிஸ் போரியல் செல்கள்.

வளர் இளம் பகுதிகள் (primordia) தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன. தொடக்கத்தில் பிதுக்கம் போன்ற பகுதியில் டூனிகா—கார்பஸ்

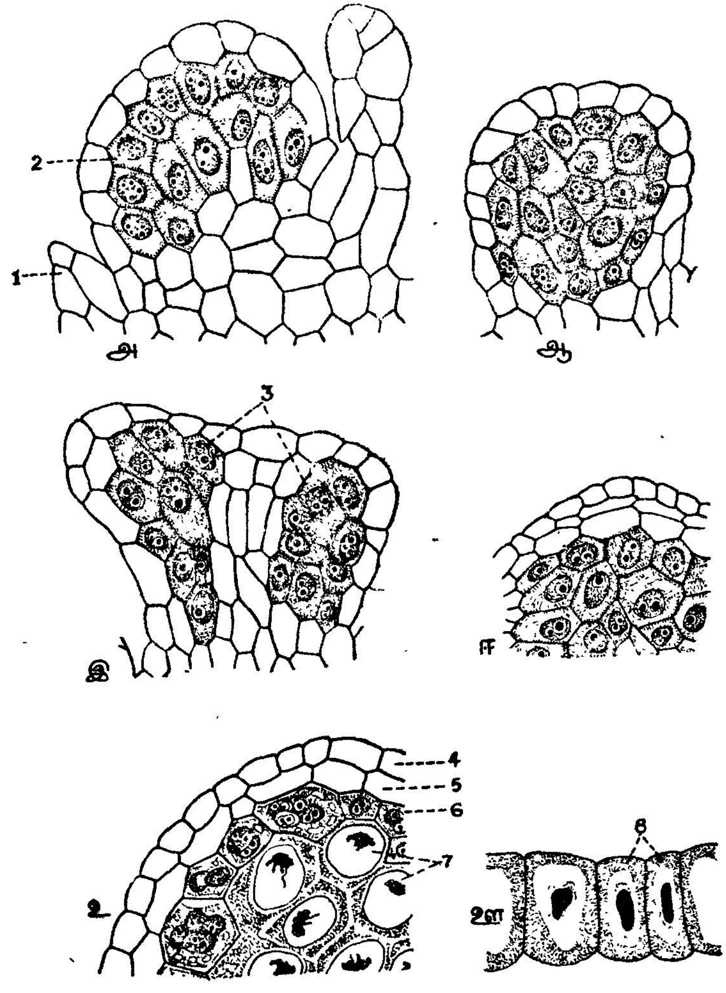


படம் 19.

எ∴பிட்ரா—ஆண் பூவின் வளர்ச்சியில் பின் நிலைகள். அ, ஆ, இ.
1. செதில், 2. ஆந்தோ∴போரின் வளரிளம் பகுதி, 3. பூவிதழ், 4. மைக்ரோ—ஸ்போரகம்,

அமைப்பு தண்டு நுனியில் காணப்படுவதை ஒத்திருந்தாலும் பின்னர் டூனிகாவில், பூவிதழ்கள் உருப்பெற்றபின், ஏற்படும்

பெரிக்ளைனல் பகுப்பால் இவ் வமைப்பு பாதிக்கப்படுகின்றது. இந்தப் புடைப்பு அல்லது பிதுக்கத்தின் புறத் தோற் பகுதியில்



படம் 20.

எ.:.பிட்ரா—மைக்ரோஸ் போரகத்தின் வளர் நிலைகள்.

1. பூவிதழ, 2. ஆர்க்கிஸ்போரியல் செல்கள், 3; ஸ்போரோஜீனஸ் செல்கள், 4. புறத்தோல், 5. மைய அடுக்கு, 6. டபீடம், 7. மைக்ரோஸ்போர் தாய் செல்கள், 8. புறத்தோலில் சிறியதாகவுள்ள செல்கள்.

ஒரு சிறிய கூட்டமாக அமைந்த செல்கள் ஆர்க்கிஸ்போரியல் செல்களாக உருப்பெறுகின்றன. சிறிது வளர்ச்சிக்குப் பின்னர்

இது பல பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு ஒவ்வொன்றும் ஒரு மைக்ரோஸ்போரகத்தின் வளர் இளம் பகுதியாக வேறுபாடு அடைகின்றன. இத்தகைய பகுதி ஒவ்வொன்றும் சில கீழ்த்தோல் ஆர்க்கிஸ்போரியல் ஸெல்களைக் கொண்டிருக்கும் சிறிது வளர்ச்சிக்குப்பின் சில ஸெல்கள் செயலிழந்து போவதால் மைக்ரோஸ்போரகம் இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. இவற்றில் வெளிப்புறமாக உள்ள ஆர்க்கிஸ்போரியல் திசுவின் ஸெல்கள் பெரிக்ளைனல் பகுப்புற்று வெளிப்பக்கமாக சுவரடுக்கு ஸெல்களையும் உட்பக்கமாக ஸ்போரோஜீனஸ் அடுக்கையும் உண்டாக்குகின்றன. சுவரடுக்கானது மேலும் பகுப்புற்று மைய அடுக்கையும் டபீடத்தையும் தோற்றுவிக்கின்றது. வளரும் மகரந்தப் பைகளுக்கு இணையாக சுவரடுக்குகளில் ஆரப் பகுப்பு மட்டிலுமே ஏற்படுகின்றது. ஸ்போரகத்தின் வளர்ச்சி மேலும் தொடரும்போது மையச் ஸெல்கள் தட்டையாகி நசுக்கப்படுகின்றன டபீடத்தின் ஸெல்கள் வளர்ந்து பெரியனவாகி அவற்றின் ஸைட்டோ பிளாசம் மிகவும் அடர்த்தியுடன் காணப்படும். மைக்ரோஸ்போர் தாய் ஸெல்கள் புரோஃபேஸ் I நிலையில் இருக்கும்போது டபீடத்தின் ஸெல்கள் 2 முதல் 4 நூக்ளியஸ்கள் காணப்படுகின்றன. ஆனல், இவை மையோஸிஸ் முடிவுறும் நிலையில் மறைந்துவிடுகின்றன. ஒரு முதிர்ந்த மைக்ரோஸ்போரகத்தில் மேடு பள்ளமான புறத் தோல் மட்டிலுமே காணப்படுகின்றது. மைய அடுகரு மற்றும் டபீடம் காணப்படுவதில்லை.

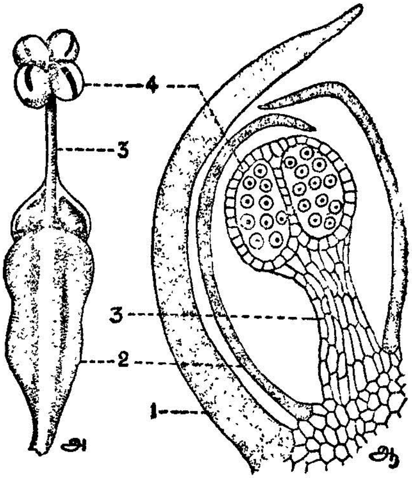
பல மைடோஸிஸ் பகுப்புகளுக்குப் பின்னர் ஸ்போரோஜீனஸ் ஸெல்கள் மைக்ரோஸ்போர் தாய் ஸெல்களாக மாறுகின்றன. இவற்றின் செல்லுறை தெளிவின்றியும் ஸைட்டோ பிளாஸம் சுருங்கியும் மையோஸிஸ் பகுப்பின் துவக்கநிலையிலேயே காணப்படுகின்றன. மையோஸிஸ் I-க்குப் பின்னர் ஸெல் பிளேட் உண்டாவதில்லை. நான்கு மைக்ரோஸ் யோர்களும் டெட்ரா ஹெட்ரல் (அல்லது) டெகுஸ்ஸேட் அமைப்பின் காணப்படும்.

மைக்ரோஸ்போர்கள் முற்றிய நிலையில் ஆந்தோஃபோர் பூவிதழுக்கும் வெளியே நீண்டு பின்னர் மைக்ரோஸ்போரகத்தின் சுவர் வெடிப்பதால் ஸ்போரகத்திலிருந்து இவை வெளியேற்றப் படுகின்றன. இந் நிலையில் மைக்ரோஸ்போர் ஐந்து நூக்ளியேட் நிலையில் காணப்படும். மேற்கொண்டு மைக்ரோஸ்போரின் வளர்ச்சி மகரந்தச் சேர்க்கைக்குப் பின்னர் மைக்ரோபைலார் குழாயில் ஏற்படுகின்றது.

ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்

மைக்ரோஸ் போர்கள் முட்டை வடிவத்தைக் கொண்டனவாக உள்ளன. மைக்ரோஸ்போரின் நூக்ளியஸ் அதன் ஒரு

நுனி (முனை)க்குச் சென்று பகுப்புற்று ஒரு சிறிய முதல் புரோதாலி யல் ஸெல்லையும் ஒரு பெரிய ஸெல்லையும் உண்டாக்குகின்றது.

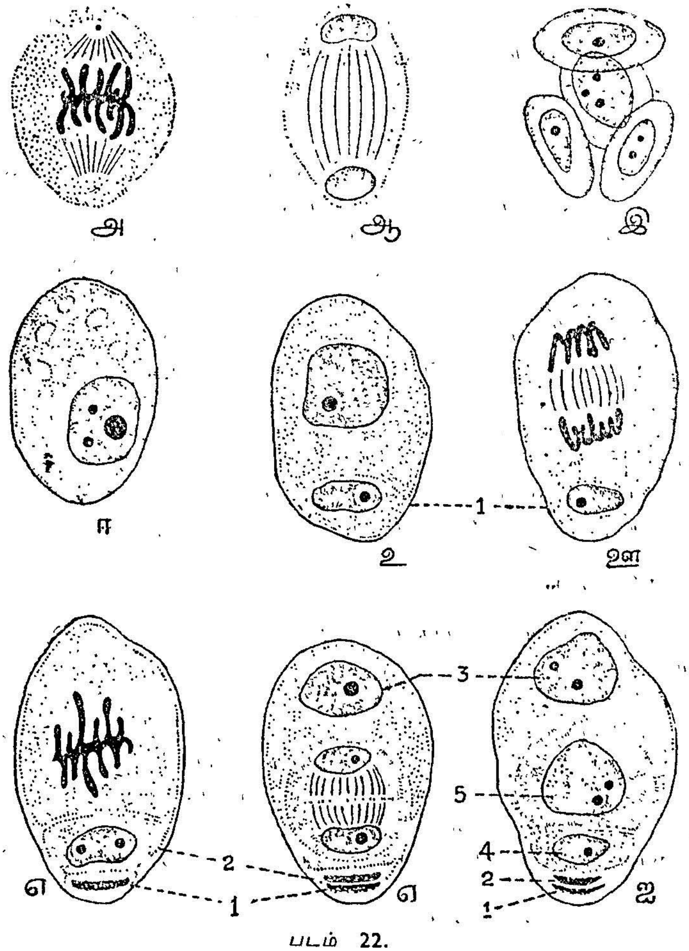


படம் 21.

எஃபிட்ரா—அ. ஆண் பூவின் முழுத்தோற்றம், ஆ. நீள்வெட்டுத் தோற்றம்
1. செதில், 2. பூவிதழ், 3. ஆந்தோஃபோர், 4. மைக்ரோஸ்போரகம்.

பின்னது மறுபடி பகுப்புற்று ஒரு சிறிய இரண்டாம் புரோதாலியல் ஸெல்லையும் ஜெனரேட்டிவ் ஸெல்லையும் தோற்றுவிக்கின்றது. ஜெனரேட்டிவ் ஸெல்லானது மேலும் பகுப்புற்று ஒரு குழாய் நூக்ளியஸையும் ஓர் ஆந்தரீடியல் ஸெல்லையும் உண்டாக்குகின்றது. இந் நிலையில் முதல் புரோதாலியல் ஸெல் சற்று சுருங்கி சிறிய தாகக் காணப்படும். ஆந்தரீடியல் ஸெல் மற்றுமொரு பகுப்பினுல் காம்பு ஸெல் மற்றும் உடற் ஸெல் இவை இரண்டினையும் தோற்று விக்கின்றது. இந்நிலையில் இரண்டாம் புரோதாலியல் ஸெல்லும் சுருங்கிச் சிறியதாகிவிடுகின்றது. இரண்டு புரோதாலியல் ஸெல் களும் மிகச் சிறியனவாக ஓர் ஓரமாகக் காணப்படுகின்றன. ஒரு முதிர்ந்த மகரந்தத்தூள் ஐந்து ஸெல்களைக் கொண்டிருக்கும். இவை முறையே இரண்டு புரோதாலியல் ஸெல்கள், ஒரு குழாய் நூக்ளியஸ், ஒரு காம்பு ஸெல் மற்றும் ஓர் ஆந்தரீடியல் ஸெல் முதலியனவாகும். இந்நிலையினில் ஒரு மைக்ரோஸ்போரானது முட்டை வடிவத்தில் மஞ்சள் நிறத்துடன் நடுவில் அகலமாகவும் நுனி அல்லது முனைகள் குறுகலாகவும் காணப்படும் மைக்ரோஸ் போரின் வெளியுறை தடிப்பானதாகவும் அதன் புறப் பகுதியில் நீள் வாட்டத்தில் ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனை வரையிலும் அமைந்த மேடுகள் அல்லது விளிம்புகள் காணப்படுகின்றன.

இந்த விளிம்புகளின் எண்ணிக்கை ஒரு மைக்ரோஸ்போரில் சுமார் பதினொன்று எனக் கணக்கிட்டுள்ளனர்,



படம் 22.

எஃபிட்ரா—அ - இ. மைக்ரோஸ்போர் தோன்றும் முறை:
ஈ—ஐ. ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் வளர்முறை,
1. முதல் புரோதாலியல் செல், 2. இரண்டாம் புரோதாலியல் செல்,
3. குழாய் நூக்ளியஸ்; 4. காம்பு செல், 5. உடல் செல்,

புரோதாலியல் செல்களின் எண்ணிக்கை, தன்மை குறித்து பல மாறுபட்ட கருத்துகள் நிலவுகின்றன. மஹேஸ்வரியின் (1935) கருத்துப்படி எ. ஃபோலியேத்தாவில் இரண்டாவது புரோதாலியல் ஒரு நூக்ளியஸாகும். ஆனால், மேஹ்ராவின் (1938)

கருத்து இரண்டாவதும் புரோதாலியல் செல் தோன்றியவுடன் உடைபடுவதனால் நூக்ளியஸ் மட்டிலுமே பின்பு காணப்படுகின்றது என்பது, எ. ஜெரார்டியானா, (மேஹ்ரா, 1938,47) எ. ஸாக்ஸாதிலிஸ் (சிங், கமலா மஹேஸ்வரி, 1962) ஆகிய இவ்விரு சிற்றினங்களிலும் இரு புரோதாலியல் செல்கள் காணப்படுகின்றன.

எஃபிட்ராவின் ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டுகளில் காணப்படுவது காம்பு செல்லா? அல்லது நூக்ளியஸா ? என்பது குறித்தும் பல மாறுபட்ட கருத்துகள் நிலவுகின்றன. எ. டைஸ்தாக்கியாவில் பெர்ரிட்ஜ் (1909) செல் என்றும் மேஹ்ரா (1947) நூக்ளியஸ் என்றும் குறிப்பிட்டுள்ளனர். எ. ஜெரார்டியானாவில் மேஹ்ரா (1938) நூக்ளியஸ் என்றும், சிங், கமலா மஹேஸ்வரி (1962) இருவரும் செல் என்றும் விளக்கியுள்ளனர். எனவே இதன் தன்மை குறித்து விரிவான ஆராய்ச்சி தேவைப்படுகின்றது.

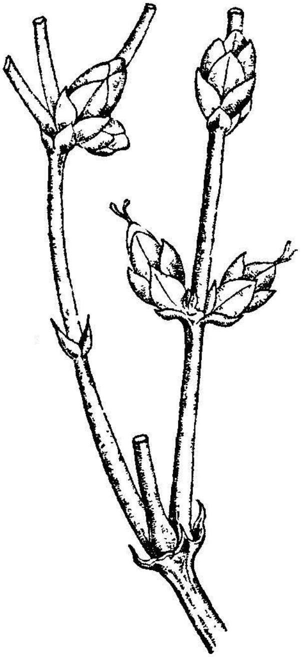
ஐந்து செல்களைக் கொண்ட எஃபிட்ராவின் ஆண் இனக் காமிட்டோபைட் (அ) மைக்ரோஸ்போர் மற்ற இரு நீத்தேலிஸ் தாவரங்களினின்றும் மாறுபட்டனவாகவுள்ளது. மேலும் இஃது இத்தன்மையில் கானிஃபெர்களைச் சார்ந்ததாகவுள்ளது.

பெண் இனக் கூம்பு

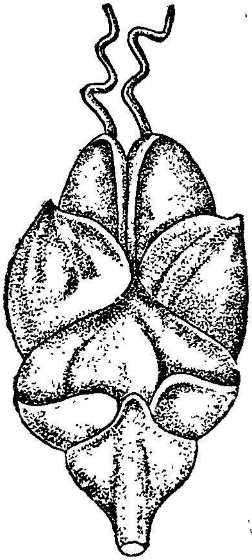
பெண் இனக் கூம்புகள் தண்டின் கணுப் பகுதிகளில் ஜோடிகளாகத் தோன்றுகின்றன. முக்கிய தண்டின் நுனி சில சமயங்களில் ஒரேயொரு பெண் இனக் கூம்பில் முடிவடையும் நிலையும் சில சிற்றினங்களில் காணப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு பெண் இனக் கூம்பிலும் ஆண் இனக் கூம்பிலுள்ளதைப் போன்றே குறுக்கு மறுக்காக அமைந்த மூன்று அல்லது நான்கு ஜோடி செதில்கள் அமையப் பெற்றிருக்கும். இவைகளுக்கு மேலே கூம்பின் நுனியில் இரண்டு பெண் பூக்கள் அல்லது சூல்கள் அமைந்திருக்கும்.

சூல் (அ) மெகாஸ்போரகம்

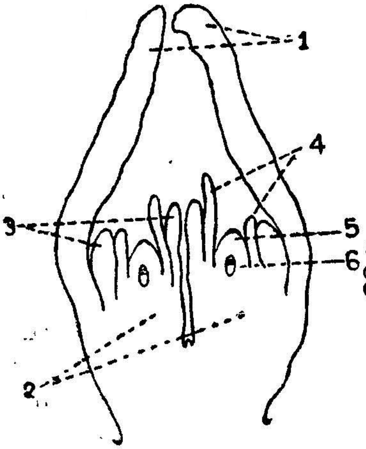
ஒவ்வொரு சூலும் புறவுறை, உள்ளுறை அல்லது அகவுறை என்ற இரண்டு உறைகளைத் தன்னகத்தே கொண்டிருக்கும் இந்த இரு உறைகளினால் நியூஸெல்லஸ் நன்கு சூழப்பட்டிருக்கும். நன்கு வளர்ந்த ஒரு சூலின் உள்ளுறை நீண்டு ஒரு நீளமான மைக்ரோபைலார் குழலாக உருப்பெறுகின்றது. எஃபிட்ரா பேரினத்தின் சூல்களில் காணப்படுகின்ற இந்த மைக்ரோபைலார் குழாய் மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களில் உள்ளவற்றைக் காட்டிலும் மிகவும் நீளமானதாக உள்ளது.



படம் 23.
எஃபிட்ரா—பெண் இனக் கூம்புகள்
(அ) ஸ்ட்ரொபிலஸ்களைக்கொண்ட கிளைகள்.



படம் 24
எஃபீட்ரா—பெண் இனக் கூம்பு -. குறுக்குமறுக்கில் அமைந்துள்ள செதில்கள், கூம்பின் நுனியில் அமைந் துள்ள இரண்டு சூல்களையும் அவற்றின் நீண்டு வளைந்த மைக்ரோபைலார் குழாய்களையும் காண்க.



படம் 25.
எஃபீட்ரா—இளம் பெண் இனக் கூம்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்.

1. செதில்கள், 2. சூல்கள், 3. புறச் சூலுறை, 4. அகச்சூலுறை, 5. நியூ செல்லஸ், 6. பெண் இனக் காமிட்டோ ஃபைட்.

சூலின் புற உறையின் தன்மை விவாதத்திற்குரிய ஒரு பொருளாக இருந்து வருகின்றது. சில ஆராய்ச்சியாளர்கள் இதனை இரண்டாவது சூலுறை என்று விவரித்துள்ளனர். ஆனால், தற்போதுள்ள பரவலான கருத்துப்படி இஃது இரண்டு பூவிதழ்கள் அல்லது இரண்டு செதில்கள் இணைவதால் உருவான ஓர் அங்கமாகக் கருதப்படுகின்றது. ஆகவே, ஈம்ஸ் என்பவர் உள்ளுறை மட்டிலுமே சூலின் உண்மையான உறை (சூலுறை) என்று கருதுகின்றார். மேலும், இவர் சூல்கள் உருவ அமைப்பிலும் அவைகளுக்குச் செல்கின்ற வாஸ்குலார் அமைப்பிலும் (இரண்டிரண்டாகக் கிளைப்பதால்) மாறுபடுவனவாக உள்ளன என்று கூறியுள்ளார். சூலின் புறவுறை ஓர் ஆன்டீரியர், ஒரு போஸ்டீரியர் வாஸ்குலார் அமைப்புகளைப் பெறுகின்றது. இத்தன்மை இணைந்த ஒரு ஜோடி செதில்களின் தன்மையினை உணர்த்துவதாகக் கருதப்படுகின்றது. எனவே, சில ஆராய்ச்சியாளர்கள் முன்னர் குறிப்பிட்டபடி எஃபிட்ராவின் பெண் பூ அல்லது சூல் ஒரு சூலுறையினை (உள்ளுறை) மட்டிலும் கொண்டது என்று கூறுகின்றனர். ஆனால், பொதுவாக விதைத் தாவரங்களில் சூலுறை என்று சூலைச் சூழ்ந்திருக்கின்ற எந்த ஒரு முழுமையான உறையினையும் குறிப்பிடுவதால் புற உறையினையும் சூலுறை என்றே கொள்ளலாம் என்று பிர் ஹோாஸ்ஸட் (Bier Host, 1971) என்பவர் கருதுகிறார்.

சூலின் உள்ளுறை சிறிதளவு நியூ செல்லஸுடன் இணைந்து காணப்படுகின்றது. சூலின் உள்ளுறைக்குச் செல்கின்ற இரு வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் அல்லது இழைகள் சூலின் அடிப்பகுதியில் அல்லது உள்ளுறை நியூசெல்லஸிலிருந்து பிரியும் இடம் வரையிலும் சென்று முடிவடைவனவாக உள்ளன. சூலின் உள்ளுறை தனித்த இரண்டு பிரைமார்டியங்கள் (அ) ஆரம்பங்களினின்று தோன்றியது என்ற கருத்தினைப் பல ஆராய்ச்சியாளர்கள் கொண்டுள்ளனர்.

பெண் பூக்கள் ஏப்ரல் மாதத்தில் தோன்றுகின்றன. நன்கு முதிர்ச்சியுற்ற விதைகள் செப்டம்பர் மாதத்தில் காணப்படுகின்றன. இந்நிலையில் பெண் இனக் கூம்புகளில் உள்ள செதில்கள் சிகப்பு நிறமாகவும் சதைப் பற்றுள்ளனவாகவும் இருப்பதனால் அவை செடிகளுக்கு அழகு மிக்க தோற்றத்தினைத் தருகின்றன.

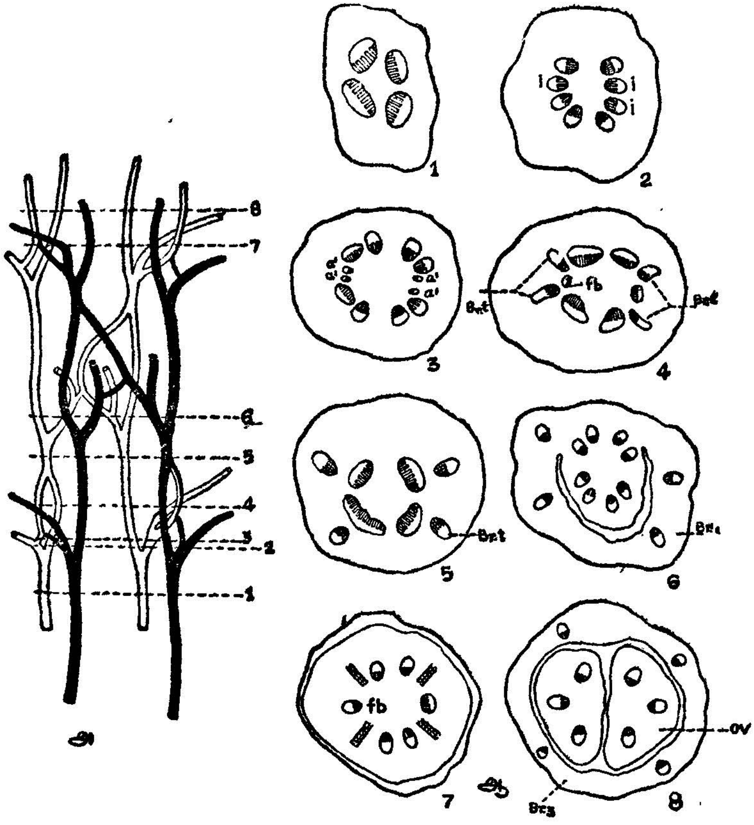
பெண் இனக் கூம்பில் வாஸ்குலார் தொகுப்பமைப்பு

ஒரு பெண் இனக் கூம்பு அச்சின் அடிப்பாகத்தில் தொடக்கத்தில் நான்கு வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றும் இரண்டாகக் கிளைத்து மொத்தம் எட்டு தொகுப்புகள் உண்டாகின்றன. இவை பின்னர் நான்கு தொகுப்பு

கள் கொண்ட இரண்டு கூட்டங்களாகக் கூம்பின் இரு பக்கங்களில் அமைகின்றன. இவ்வாறு அமைந்த ஒவ்வொரு கூட்டத்திலும் மையத் தொகுப்புகள் இரண்டும் இரண்டு சிறிய தொகுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பின்னர், இந்த மையத் தொகுப்புகள் முதல் ஜோடி செதில்களினுள் நுழைகின்றன. இதற்கிடையே ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இருமையத் தொகுப்புகளினின்று தோன்றிய இரண்டு சிறிய தொகுப்புகளும் இணைந்து ஓர் இணைப்புத் தொகுப்பு (fusion bundle) ஆகி மேல்நோக்கிச் சென்று கூம்பு அச்சின் சுற்றைகளுடன் இணைந்துவிடுகின்றன எனவே, மறுபடி வாஸ்குலார் தொகுப்புகளின் எண்ணிக்கை நான்கு ஆகின்றது. முன்போலவே இந்த நான்கு தொகுப்புகளும் கிளைத்து எட்டு தொகுப்புகளாகி இரண்டு கூட்டங்களாக முன்னர் உண்டானவற்றுக்குக் குறுக்காக 90°ல் அமைகின்றன. சில சமயங்களில் நான்காவது ஜோடி செதில்களும் காணப்படுகின்றன. இவைகளுக்கும் மேலே குறிப்பிட்ட முறையிலேயே இழைகள் பிரிந்து செல்கின்றன. கூம்பின் மேல் புறத்தில் அமைந்துள்ள கடைசி அல்லது இறுதி ஜோடி செதில்களுக்குப் பின்னர் இணைப்புத் தொகுப்புகள் மையத் தொகுப்புகளுடன் இணையாமல் தனித்துக் காணப்படுகின்றன. இவை இவ்வாறு தனித்தே செல்வதால் மேற்குறிப்பிட்ட இடத்தில் அச்சின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் ஆறு வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் காணப்படுகின்றன. இந்த ஆறு தொகுப்புகளும் கூம்பு நுனியில் அமைந்துள்ள இரண்டு சூல்களுக்குச் செல்லத் துவங்குகின்றன. ஒரு சூலுக்குச் செல்கின்ற மூன்று தொகுப்புகளும் சில ஸைலம் ட்ரக்கீடுகளை நியூஸெல்லஸின் அடிப்பகுதியில் தோற்றுவித்துப் பின்னர் புறச் சூலுறைக்குச் செல்கின்றன.

1912-ல் எ. டைஸ்தாக்கியா (E. distachya) எனும் சிற்றினத்தை ஆராய்ந்த தோடே (Thodav), பெர்ரிட்ஜ் (Berridge) என்பவர்கள் பெண் இனக் கூம்பில் வேறுவகையான வாஸ்குலார் தொகுப்பமைப்பினை விளக்கியுள்ளனர். இவர்களுடைய விளக்கப்படி கூம்பு அச்சின் அடிப்பாகத்தில் எட்டு வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் நுழைகின்றன. இவற்றில் பக்கத்திற்கு இரண்டாக நான்கு தொகுப்புகள் முதல் ஜோடி செதில்களுக்குச் செல்கின்றன. பின்னர் அச்சிலுள்ள மற்ற நான்கு தொகுப்புகளும் கிளைத்து எட்டு தொகுப்புகளாகி முதலாம் ஜோடி செதில்களுக்கு 90°ல் பக்கத்திற்கு இரண்டாக அடுத்த (இரண்டாம்) ஜோடி செல்களுக்குச் செல்கின்றன, மீதமுள்ள நான்கு தொகுப்புகளும் கிளைத்து மறுபடி எட்டு தொகுப்புகளுண்டாகின்றன. மூன்றும் ஜோடி செதில்களுக்குச் செல்லும் ஒவ்வொரு தொகுப்பு பிரிந்து பக்கத்திற்கு இரண்டு சிறிய தொகுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வாறு இருபக்கங்களிலும் தோற்றுவிக்கப்பட்ட சிறிய தொகுப்புகள்

இரண்டும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து சிறிது தூரம் செதில்களுக்குச் செல்லும் மற்ற இரண்டு தொகுப்புகளோடு சென்று பின்னர் வளைந்து மேல் நோக்கிச் சென்று இரு மையத் தொகுப்புகளுடன்



படம் 26.

எ∴பிட்ரா—பெண் இனக் கூம்பின் வாஸ்குலார் அமைப்பு. அ-வில் கோடிட்டுக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நிலையில் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் ஆ-வில் தரப்பட்டுள்ளது.

ஆ. உல் I என்று குறிப்பிட்டுள்ள இரு மையத் தொகுப்புகள் உண்டாக்கிய சிறு இழுவைகள் 3ல் a என்று குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

fb. இரு சிறு இழுவைகளின் இணைப்பால் ஏற்பட்ட இணைப்பு இழுவை, Br. t. செதில் இழுவை, Br. 1. முதல் செதில், Br. 3. மூன்றும் செதில். ov. சூல்.

சூலுக்குள் நுழைகின்றது. எனவே, இவ்விருவரின் கூற்றுப்படி மூன்றும் ஜோடி செதில்களுக்குச் செல்லும் முன்னர் மட்டும்

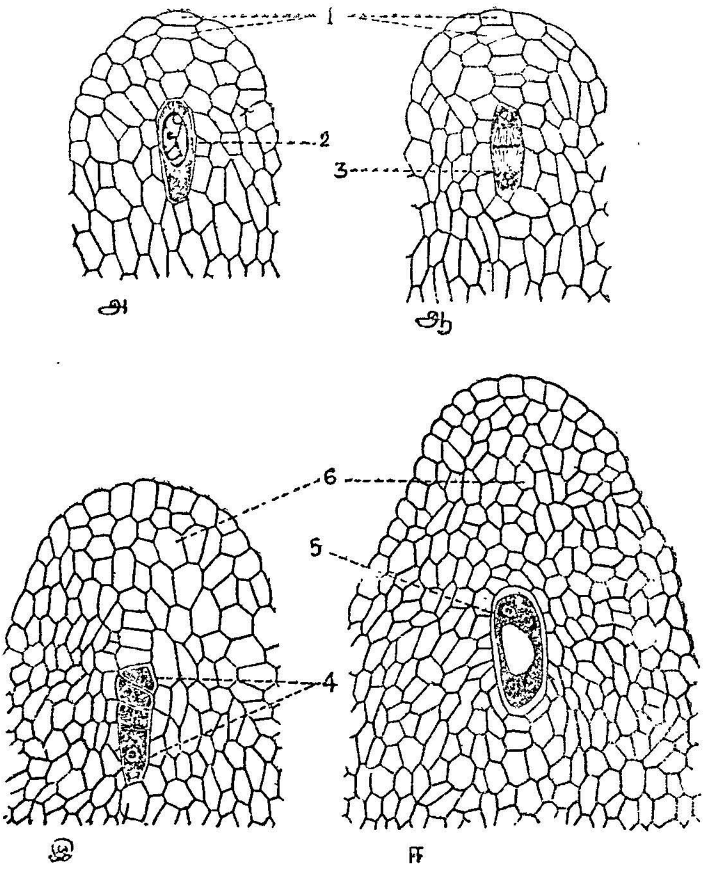
இணைப்புத் தொகுப்பு உண்டாகின்றது. ஆனால், முன்னர் குறிப்பிட்ட வாள்குலார் அமைப்பின்படி எ. ஜெரார்டியானவில் பெண் இனக் கூம்பு அச்சில் ஒவ்வொரு காலருக்குச் செல்லு முன்னர் இந்த இணைப்புத் தொகுப்புகள் தோன்றுகின்றன.

மெகாஸ்போரக வளர்ச்சி

எஃபிட்ரா பேரினத்தின் ஏனைய சிற்றினங்களிலும் சூல் (Ovule) அல்லது மெகாஸ்போரகத்தில் ஹைப்போடெர்மல் (Hypodermal) பகுதியிலிருந்து ஆர்க்கிஸ்போரியல் ஸெல் தோன்றுகின்றது. ஆனால், இந்த ஆர்க்கிஸ்போரியல் ஸெல் செயல்படும் தன்மை குறித்து இருவித கருத்துகள் பல ஆராய்ச்சியாளர்களால் தரப்பட்டுள்ளன. எஃபோலியேத்தா வினை ஆராய்ந்த மஹேஸ்வரியின் (1935) கூற்றுப்படி ஹைப்போடெர்மல் ஆர்க்கிஸ்போரியல் ஸெல் ஒரு பெரிக்ளைனல் பகுப்பின் மூலம் ஓர் ஆரம்ப பரைட்டல் ஸெல்லையும் ஒரு மெகாஸ்போர் தாய் ஸெல்லையும் உண்டாக்குகின்றது. ஆனால், எ. ஹெல்வெத்திகா, எ. இந்தர்மீடியா ஆகிய இவ்விரு சிற்றினங்களில் முறையே ஆராய்ந்த ஸிக்ரியான்ஸ்கி (Sigrianski, 1913), மேஹ்ரா (Mehra, 1950) இருவரும் ஹைப்போடெர்மல் ஆர்க்கிஸ்போரியல் ஸெல் நேரடியாகவே மெகஸ்போர் தாய் ஸெல்லாகச் செயல்புரிகின்றது என்றும் பரைட்டல் ஸெல் தோன்றுவதில்லை என்றும் கருதுகின்றனர். எ. அமெரிக்கானு, எ. ஜெரார்டியானு இவ்விரண்டிலும் முறையே பன்கோவ் (Pankov, 1962) சிங் and மஹேஸ்வரி (Singh and Maheswari, 1962) ஆகியோர் ஒரு சில சமயங்களில் தவிரச் சாதாரணமாக ஆர்க்கிஸ்போரியல் ஸெல் பரைட்டல் ஸெல்லைத் தோற்றுவிக்கின்றது என்று நிரூபித்துள்ளனர்.

எஃபோலியேத்தாவில் ஒரு சில சமயங்களில் இரண்டு ஆர்க்கிஸ்போரியல் ஸெல்களையும் இரண்டு டெட்ரட்களையும் தாம் கண்டதாக மஹேஸ்வரி (1935) கூறியுள்ளார். இரண்டு ஆர்க்கிஸ்போரியல் ஸெல்கள் எ. ஸாக்ஸாதிலிஸிலும் காணப்படுவதாக மேஹ்ரா கூறியுள்ளார். மெகாஸ்போர் தாய் ஸெல் மையோஸிஸ் பகுப்புற்று ட்ரையட்ஸ் (Triads) அல்லது டெட்ரட்ஸ் (Tetrads) களை உண்டாக்குகின்றது. சாதாரணமாக நான்கு ஸ்போர்களும் ஒரே வரிசையில் அமைந்த லீனியர் டெட்ரட்ஸ் (linear tetrads) வகையினைச் சார்ந்ததாகக் காணப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் மேலிரண்டு மெகாஸ்போர்களும் சிறிதளவு சாய்வாக அல்லது கீழிரண்டிற்கு 90°-ல் அமைந்து 'T' வடிவ டெட்ரட்களாகக் காணப்படுகின்றன.

ஸிக்ரியான்ஸ்சி (1913) என்பவர் எ. ஹெல்வெத்திகாவில் மையோஸிஸ் பகுப்பிற்குப் பின்னர் நான்கு மெகாஸ்போர் நூக்ளியஸ்களும் ஸெல்சுவுறை அல்லது சுவர்களால் பிரிக்கப்படுவ



படம் 1

எஃபிட்ரா—மெகாஸ்போரின் வளர்முறையும் இளம்பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டும்,

அ—இ மெகாஸ்போர் தோன்றும் முறை.

ஈ. நான்கு நூக்ளியேட் நிலையில் உள்ள பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்,

1. கியூஸெல்லார் புறத்தோலினின்று தோன்றிய ஸெல்கள்.
2. மெகாஸ்போர் தாய் ஸெல்.
3. பகுப்புறும் மெகாஸ்போர் தாய் ஸெல்.
4. ஒரு வரிசையில் அமைந்த நான்கு மெகாஸ்போர்கள். கீழேயுள்ள மெகாஸ்போர் பெரிதாக உள்ளதைக் காண்க.
5. இளம்பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்,
6. கியூஸெல்லஸ்.

தில்லை என்றும் நான்கு மெகாஸ்போர்களும் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் வளர்ச்சியில் பங்குகொள்கின்றன என்றும் விளக்கியுள்ளார். இவருடைய கூற்றுப்படி எஃபிட்ராவின் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் அல்லது கருப்பை 'டெட்ராஸ்போரிக்' வகையினைச் சார்ந்ததாகும். எ. கம்பைலோஃபோடாவும் இவ்வகையினைச் சார்ந்ததென்று கவாரா, ரொகாஸி (Cavara, Rogasi 1902) கூறியுள்ளனர். ஆனால், இக் கருத்து தவறானது என்று ஹெர்ஸ்ஃபெல்ட் (Herzfeld 1922) என்பவர் விளக்கியுள்ளார். மேலும் மேஹ்ரா 1950) என்பவர் எ. இந்தர்மீடியாவில் மெகாஸ்போரோஜெனிஸிஸின் போது இரண்டு டயட்களில் (Diads) ஒன்று சில சமயங்களில் பகுப்புறாமல் மறைந்து இரண்டு மெகாஸ்போர்களே தோன்றுவதாகக் கூறியுள்ளார் ஆகவே, லிக்ரியான்ஸ்கியின் கூற்று தவறானதாகவே இருக்கவேண்டும் என்று இவர் கருதுகின்றார்.

பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்

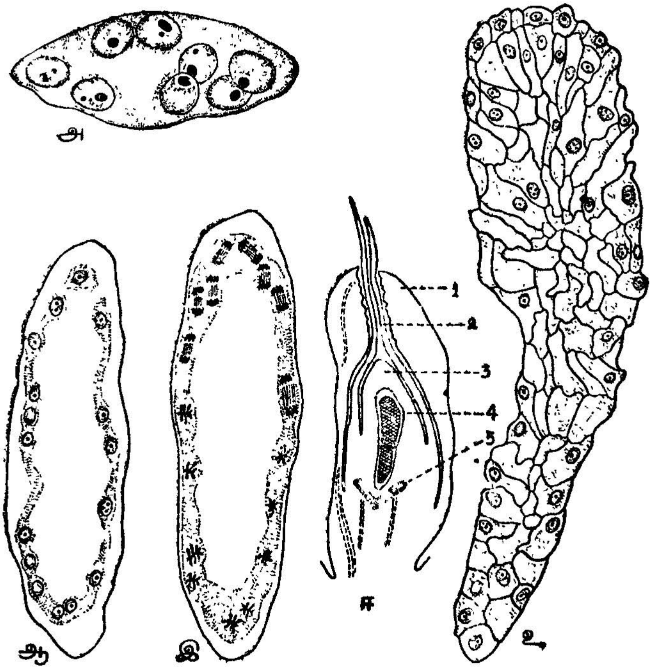
எ. இந்தர்மீடியாவில் நான்கு மெகாஸ்போர்களில் கீழேயுள்ள சலாசல் (Chalazal), மெகாஸ்போர் தவிர மற்ற மூன்று மெகாஸ்போர்கள் பெண் இனக்காமிட்டோஃபைட்டின் வளர்ச்சியில் பங்கு கொள்வதில்லை என்று மேஹ்ரா விளக்கியுள்ளார் எனவே, எஃபிட்ராவின் கருப்பை அல்லது பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் 'மானோஸ்போரிக்' (Monosporic) வகையினைச் சார்ந்ததாகும். இத்தன்மையில் எஃபிட்ரா மற்ற நீத்தேலிஸ் தாவரங்களினின்று மாறுபட்டதாகவும் ஏனைய மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களைப் போலுமுள்ளது சலாசல் மெகாஸ்போர் ஏறக்குறைய ஏனைய மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம்களில் காணப்படுவதைப்போன்ற ஆரம்ப வளர்ச்சியினையே கொண்டதாக உள்ளது மெகாஸ்போர் பெரியதாகி அதன் நூக்ளியஸ் இரண்டாகப் பகுப்புறுகின்றது, உடன் மெகஸ்போரின் மையத்தில் ஒரு வாக்கியோல் (Vacuole) தோன்றுவதனால் இரு நூக்ளியஸ்களும் இரு முனைகளுக்குத் தள்ளப்படுகின்றன. கருப்பை மேலும் பெரிதாகும்போது அதனைச் சுற்றிலும் உள்ள நியூஸெல்லார் செல்கள் நசுக்கப்பட்டு பின்னர் மெதுவாகக் கிரகிக்கப்படுகின்றன. இரு நூக்ளியஸ்களும் பிரீநூக்ளியார் பகுப்பு முறையில் ஏககாலத்தில் பிரியத் தொடங்குகின்றன. சுமார் 64 நூக்ளியஸ்கள் தோன்றும் வரை இம்மாதிரி ஏககாலப் பகுப்பு நடைபெறுகின்றது. இதற்குப் பின்னர் மைக்ரோஃபைலார் பக்கமுள்ளவற்றைவிட சலாசல் பக்கத்திலுள்ள நூக்ளியஸ்கள் பின் தங்கிய நிலையில் காணப்படுகின்றன. 128 நூக்ளியார் பருவத்தில் மைக்ரோபைலார் நூக்ளியஸ்கள் மெடாஃபேஸ் நிலையிலிருக்கும் போது சலாசல் நூக்ளியஸ்கள் புரோஃபேஸின் ஆரம்பநிலையில் காணப்படுவதாக எ. இந்தர்மீடியாவை ஆராய்ந்த மேஹ்ரா குறிப்பிடுகின்றார்.

பின்னர் தொடரும் பகுப்புகளில் சில நூக்ளியஸ்கள் பகுப்புறு மலேயும் அல்லது சில சமயங்களில் இவை மறைந்தும் போவதனுல் நூக்ளியஸ்கள் இருமடங்காகப் பெருகும் நிலே மாறுபடுகின்றது. நூக்ளியஸ்கள் உறை அல்லது சுவர்களால் பிரிக்கப்படும் முன்னர் அவற்றின் அதிகபட்சமான எண்ணிக்கை சிற்றினத்துக்குச் சிற்றினம் மாறுபடுவதாக உள்ளது எ. த்ரைஃபர்க்கா-256, எ. இந்தெர்மீடியா-256 அல்லது சில சமயங்களில் 512, எ.ஃபோலியேத்தா-500, எ. டைஸ்தாக்யா-1000 நூக்ளியஸ்கள் வரையிலும் காணப்படுவதாக முறையே லாண்ட் 1904, மேஹ்ரா 1950, மஹேஸ்வரி 1935, பெர்ரிஜ் & ஸேண்டி ஆகியோர் கணித்துள்ளனர்.

பிரீநூக்ளியார் பகுப்பின் மூலம் கருப்பையில் அதிகபட்ச எண்ணிக்கையான நூக்ளியஸ்கள் தோன்றியபின்னர் நூக்ளியஸ்கள் சுவர்களால் பிரிக்கப்படுகின்றன. இம்முறையும் கானிஃபெர்களில் காணப்படுகின்ற ‘ஆல்வியோலார்’ (Alviolar) வகையினேச் சார்ந்ததாக உள்ளதனுல் இத்தன்மையிலும் எஃபிட்ரா மற்ற இரு நீத்தேலிஸ் தாவரங்களிலிருந்து மாறுபட்டதாக உள்ளது. இம்முறையில் சுவர்கள் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் அல்லது கருப்பையின் ஓரத்திலிருந்து தோன்றத் தொடங்கி அதன் மையம் நோக்கி வளர்கின்றன. இவ்வாறு ஓரத்திலிருந்து மையம் வரை பிரிக்கப்பட்ட ஒரு செல்லில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நூக்ளியஸ்கள் காணப்படும். மேலும், ஆல்வியோலார் முறையில் தோன்றிய ஒவ்வொரு செல்லும் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் ஆரப் போக்கில் நீண்டு குழல் போல் காணப்படும். பின்னர் இவைகளில் குறுக்குச் சுவர்கள் தோன்றி சிறுசிறு செல்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

ஆல்வியோலே (Alveoli) தோன்றும் விதத்தைப்பற்றி ஸொகொலோவா (Sokolowa, 1890), ஜாக்கார்ட் (Jaccard 1894), ஸிக்ரியான்ஸ்கி (Sigrianski 1913) மற்றும் மேஹ்ரா (Mehra 1950) ஆகியோர் ஆராய்ந்துள்ளனர். ஆல்வியோல்கள் உட்புறமாகத் திறந்தும் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் அறுகோண வடிவமுள்ளனவாகவும் (Hexagonal) காணப்படுகின்றன. எ. இந்தர்மீடியாவில் ஃப்ரிநூக்ளியார் பகுப்புகள் முடிவுறும் நிலேயில் ஸைட்டோபிளாஸத்தின் புற எல்லேயில் ஒரு மென்மையான ஜவ்வு (membrane) தோன்றுகின்றது. இந்நிலேயில் ஸைட்டோபிளாஸம் இழை போன்ற அமைப்புடன் காணப்படுவதாக மேஹ்ரா கருதுகின்ருர். டான்ஜென்ஷியல் தோற்றத்தில் பார்க்கும்போது ஒவ்வொரு நூக்ளியஸைச் சுற்றிலும் கதிர் போன்ற இழைகள் தோன்றி அதைத் தொடர்ந்து இரு ஆல்வியோல்களுக்கிடையே ஸைட்டோபிளாஸம் குவிய ஆரம்பிக்கின்றது. இங்கு மேலே குறிப்பிட்ட இழைகள் மற்ற இழைகளுடன் இணேகின்றன. இவ்விடங்களில் செல்லுறைகள்

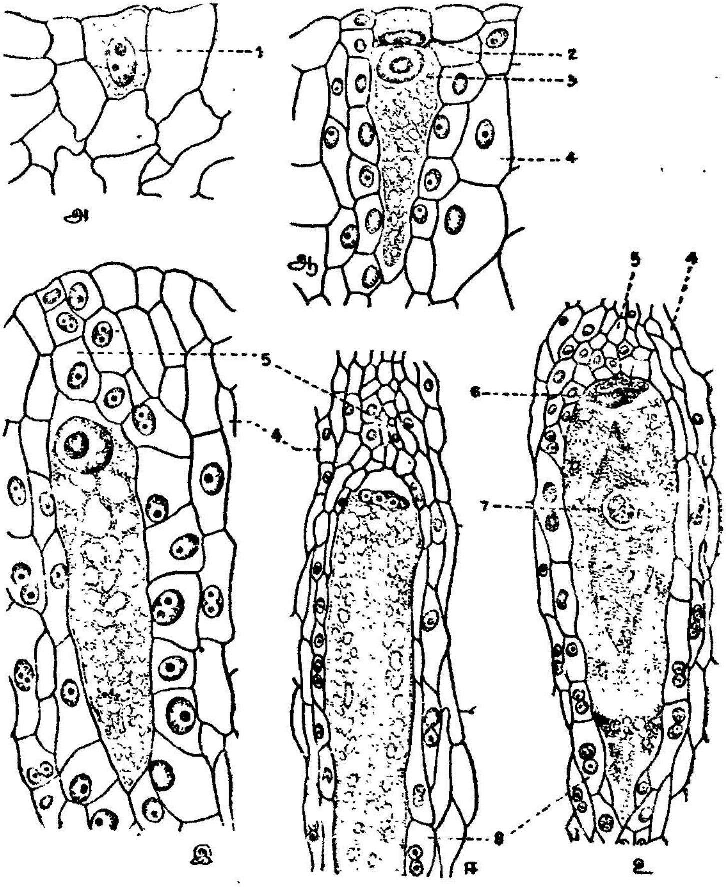
தோன்றத் தொடங்குகின்றன. இவ்வாறு அறு கோண ஆல்வி யோல்கள் தோன்றுகின்றன. ஆல்வியோல்களின் ஆரஉறைகள் நேரடியாகக் கருப்பையின் ஜவ்வுடன் பொருந்திக் காணப்படும். ஆல்வியோல்கள் கருப்பையின் உட்புறம் நோக்கித் திறந்தும் அடர்த்தியான சைட்டோபிளாஸத்துடனும் காணப்படும். செல் உறைகள் தோன்றுதல் முடிவுற்ற பின்னர் கருப்பை நீண்ட ஆல்வி யோல்களால் ஆனதாகக் காணப்படும். ஒவ்வோர் ஆல்வியோலும் உள் நோக்கி வளர்ந்து ஒரு நூக்ளியஸுடனிருக்கும். இந்த நூக்ளி யஸ் அதில் எங்கு வேண்டுமாயினும் காணப்படலாம்.



படம் 28.
எஃபிட்ரா—பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் வளர்நிலைகள்.
1. புறச்சூலுறை, 2. அகச்சூலுறை, 3. நியூஸெல்லஸ், 4. பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் (அ) கருப்பை, 5. ஹைப்போஸ்டேஸ்.
அ - இ, ஃபிரி நூக்ளியார் நிலையில் உள்ள கருப்பைகள்.
2. ஈ-யில் உள்ள பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் பெரிதாக்கப் பட்டுள்ளது.

ஏககாலத்தில் நூக்ளியஸ்கள் பகுப்புற்றால் ஆல்வியோல்கள் ஏக காலத்திலேயே தோன்றவாரம்பிக்கும். நூக்ளியஸ்கள் இவ் வாறு ஏக காலத்தில் பகுப்புறாதிருப்பின் ஆல்வியோல்கள் முதலில் மைக்ரோபைலார் பகுதியில் தோன்றத் தொடங்கும்.

பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் முழுமையாக ஆல்வியோல்களாகிய பின்னர் அவை குறுக்குச் சுவர்களால் பிரிக்கப்பட்டு சிறு



படம் 29

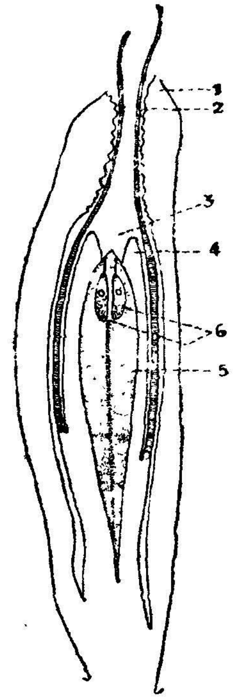
எஃபிட்ரா—அ-உ. ஆர்க்கிகோனியத்தின் வளர்நிலைகள் :

1. ஆர்க்கிகோனியத்தைத் தோற்றுவிக்கும் செல்.
2. கழுத்து ஆரம்ப செல்.
3. மைய செல்.
4. பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் செல்கள்.
5. ஆர்க்கிகோனியத்தின் கழுத்து.
6. வென்ட்ரல் கால்வாய் நூக்ளியஸ்.
7. பெண் இன செல் (அ) அண்டம்.
8. இரண்டு நூக்ளியஸ்கள் கொண்ட பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின செல்கள்.

சிறு அறைகளாகின்றன. ஓர் இளம்பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் சற்றேறக்குறைய ஒரு கூம்பு (Conical) வடிவினைக் கொண்டிருக்கும். செல்சுவர் (அ) உறைகள் தோன்ற ஆரம்பித்தவுடன் கருப்பையானது இரண்டு தெளிவான பகுதிகளாகப் பாகுபாடு அடைகின்றது. இவற்றில் மைக்ரோபைலார் பகுதி ஆரம்போக்கில் நீண்டு மெல்லிய உறைகளுடனும், சிறிதளவு சைட்டோபிளாஸத்துடனும் கூடிய நிர்மலமான (Hyaline) செல்களுடன் காணப்படும். கீழ்ப்பகுதி நெருக்கமாய் அமைந்து ஏறக்குறைய பல கோணங்களைக் கொண்ட சிறிய செல்களுடனும் அவற்றில் அடர்த்தியான சைட்டோபிளாஸத்துடனும் காணப்படும். பின்னர் ஆர்க்கிகோனியங்கள் தோன்றி வளர்ந்த நிலையில் உள்ளபோது பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் கீழ்ப்பகுதி மேலும் பாகுபாடு அடைந்து மேற்பக்கம் உடனுக்குடன் பகுப்புறும் பல கோண செல்களையும், கீழ்ப்பக்கம் அடர்த்தியான சைட்டோபிளாஸம் பெரிய அளவிலான நுக்ளியஸ் ஆகியவற்றைக் கொண்ட பெரியதாக உள்ள செல்களையும் பெற்றிருக்கும். நராங் (Narang, 1956) என்பவர் எஃபிட்ரா பேரினத்தின் அநேக சிற்றினங்களில் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் தோற்றம், வளர்ச்சி ஆகியவற்றை மிகவிரிவாக ஆராய்ந்துள்ளார். இவரது கருத்தின்படி புரோதாலஸின் அல்லது பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் கீழ்ப்பகுதி குழல் போன்ற உருவத்துடன் நீண்டு சலாசல் பகுதியினுள் ஊடுருவிச் சென்று சுற்றியமைந்திருக்கும் நியூசெல்லார் செல்களை நசுக்கி இறுதியில் அவற்றை அழித்து உறிஞ்சிவிடுகின்றது. எனவே, எஃபிட்ராவின் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டானது மிகத் தெளிவான மூன்று பகுதிகளாகப் பாகுபாடு அடைகின்றது என்று அநேக வல்லுநர்கள் கருதுகின்றனர். இம் மூன்று பகுதிகளும் முறையே 1. ஆர்க்கிகோனியங்களைத் தோற்றுவிக்கும் மேல்பகுதி. 2. உணவைச் சேமித்துவைக்கும் மையப்பகுதி மற்றும் 3. உணவை நியூசெல்லஸிலிருந்து உறிஞ்சும் கீழ்ப்பகுதி. இதனை ஹாஸ்டோரியல் (Haustorial) பகுதி எனக் குறிப்பிடலாம்.

ஆர்க்கிகோனியங்களைத் தோற்றுவிக்கும் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மேற்பகுதி (மைக்ரோபைலார் பகுதி) யில் சுமார் மூன்று அல்லது நான்கு புறத்தோல் செல்கள் மற்ற செல்களைக் காட்டிலும் பெரியனவாகவும் அடர்த்தியான உட்பொருட்களுடனும் காணப்படுகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றும் ஓர் ஆர்க்கிகோனியத்தைத் தோற்றுவிக்கும் ஒரு செல்லாகும். இவற்றை ஆர்க்கிகோனியத் தோற்றுவிகள் (Initials) என்று கூறுவர். ஓர் ஆர்க்கிகோனியத் தோற்றுவி அல்லது ஆரம்ப செல் பகுப்புற்று ஒரு மேல்செல்லையும் (கழுத்து ஆரம்ப செல்) ஒரு மைய செல்லையும் தோற்றுவிக்கின்றது கழுத்து

ஆரம்ப செல் குறுக்கில் அநேகமுறை பகுப்புற்று பல செல்களைக் கொண்ட ஒரு நீண்ட ஆர்க்கிகோனியத்தின் கழுத்து தோன்றக் காரணமாகின்றது. இந் நிலையில் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டானது நியூசெல்லஸின் மேற்புறத்தேயுள்ள மகரந்த அறையினை நோக்கி வளர்கின்றது. இத்தகைய வளர்ச்சி காமிட்டோஃபைட்டின் மேற்புறத்தேயுள்ள செல்களால் ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறு வளரும் காமிட்டோஃபைட்டிற்கு இணையாக ஆர்க்கி கோனியத்தின் கழுத்து செல்களும் பகுப்புற்று ஒரு நீண்ட 30 அல்லது 40 செல்களைக்கொண்ட கழுத்தை உண்டாக்குகின்றன. இதற்கிடையில் மைய செல் கீழ் நோக்கி நீண்டு வளர்ந்து, பருத்துப் பின்னர் பகுப்புற்று கீழே ஒரு முட்டை அல்லது பெண் இன நூக்ளியஸையும் மேற்புறமாக (கழுத்து முட்டை இவைகளுக்கிடையே) ஒரு வென்டரல் வடிகால் நூக்ளியஸினையும் உண்டாக்குகின்றது.



படம் 30.

எஃபிட்ரா—நன்கு வளர்ந்து ஆர்க்கிகோனியங்களைக் கொண்ட சூலின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.
1. புறச்சூலுறை, 2 அகச்சூலுறை, 3. மகரந்த அறை, 4. நியூசெல்லஸ், 5. பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட், 6. ஆர்க்கிகோனியங்கள்

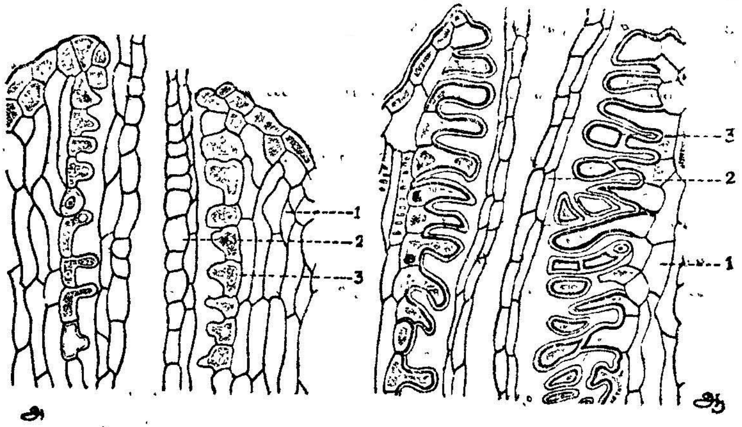
நன்கு வளர்ந்த ஓர் ஆர்க்கிகோனியம் ஒரு நீளமான கழுத்து, ஒரு வென்ட்ரல் வடிகால் நூக்ளியஸ் மற்றும் ஒரு முட்டை அல்லது அண்டம் ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டில் ஒன்று முதல் நான்கு அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட ஆர்க்கிகோனியங்கள் காணப்படலாம். ஒவ்வொரு ஆர்க்கிகோனியமும் 2 அல்லது 3 அடுக்குகளாலான உறை செல்களால் சூழப்பெற்றிருக்கும். இத்தகைய செல்களில் இரண்டு நூக்ளியஸ்கள் காணப்படுவதாகச் சில வல்லுநர்கள் விளக்கியுள்ளனர். இவற்றின் தன்மை புலப்படவில்லை.

அநேக பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டுகளில் மேற்கொண்டு தொடரும் வளர்ச்சி மற்றும் மாற்றங்களைத் தெரிந்து கொள்வது கடினமாகவுள்ளது. ஏனெனில், ஆர்க்கிகோனியங்கள் தோன்றும் நிலையில் சூல்களை ஒரு சில பூச்சிகள் தாக்குவதால் காமிட்டோஃபைட் பாதிக்கப்படுகின்றது. நன்கு வளர்ந்தவை போன்ற சில சூல்களில் சிதைந்த ஆர்க்கிகோனியங்களும் கருமுதல் (Proembryo) அல்லது முன்கருக்கள் மட்டும் காணப்படுகின்றன. இத்தகைய சூல்களில் கருவும் மேற்கொண்டு வளர்வதில்லை.

மற்ற இரு நீத்தேலிஸ் தாவரங்களாகிய வெல்வித்ஸ்சியா, நீத்தும் ஆகியவற்றின் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டுகளில் ஆர்க்கிகோனியங்கள் தோன்றுவதில்லை. இத்தன்மையில் எஃபிட்ரா அவற்றினின்றும் வேறுபட்டதாகி மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம்களாகிய கானிஃபெர்கள், ஸிகடேஸ்கள் ஆகியவற்றை ஒத்திருக்கின்றது.

பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மைக்ரோபைலர் முனையில் ஏறக்குறைய ஒன்று முதல் ஆறு ஆர்க்கிகோனியங்கள் அமைந்திருக்கும். எ.ஃபோலியேத்தாவில் மஹேஸ்வரி (Maheswari, 1935) ஒரு பொதுவான உறையினுள் இரண்டு ஆர்க்கிகோனியங்கள் அமைந்திருந்ததாகக் கூறியுள்ளார். ஒருசில சிற்றினங்களின் பெண்இனக் காமிட்டோஃபைட்டுகளில் சிக்கலான ஆர்க்கிகோனியக் கூட்டங்கள் காணப்படுவதாகப் பல ஆராய்ச்சியாளர்கள் கூறுகின்றனர். இத்தகைய ஆர்க்கிகோனியக் கூட்டங்கள் எ. அமெரிக்கானா, எ. கம்பைலோஃபோடா, எ. தொர்ரியானா, எ. அலத்தே, எ. டைஸ்தாக்சியா மற்றும் எ. ஸினிகா ஆகிய சிற்றினங்களில் காணப்படுவதாக நராங், (Narang, 1569) என்பவர் குறிப்பிட்டுள்ளார். எ. அலத்தேயில் இத்தகைய ஆர்க்கிகோனியக் கூட்டங்கள் மிகவும் சாதாரணமாகவும் தனித்த ஆர்க்கிகோனியங்கள் மிக அரிதாகவும் காணப்படுகின்றன. ஒரு கூட்டத்தில் அமைந்திருக்கும் ஆர்க்கிகோனியங்களின் எண்ணிக்கை இரண்டிலிருந்து எட்டு வரையிலுமிருக்கும். மைக்ரோபைலார் பகுதியில் அமைந்திருக்கும் ஆர்க்கிகோனியங்களைத் தவிர சில சமயங்களில் கருப்பையில் பக்க (Lateral) ஆர்க்கிகோனியங்களும் காணப்படுகின்றன. இவை தனித்தனியாகவோ அல்லது ஒரு கூட்டமாகவோ அமைந்திருக்கலாம். கரு வளரத் தொடங்கும் நிலையில் ஒரு சில சிற்றினங்களில் (எ. த்ரைஃபர்க்கா) பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் நுனி செல்கள் மிக விரைவாகப் பகுப்புற்று மகரந்த அறைக்கு அருகில் ஓர் 'அடைப்பான்' (Plug) அமைப்பினைத் தோற்றுவிப்பதாக லேண்ட் (Land, 1907) விவரித்துள்ளார். எ. ஃபோலியேத்தாவில் இந்த 'அடைப்பான்' ஆர்க்கிகோனி

யங்கள் நன்கு வளர்ச்சியுறுவதற்கு முன்பாகவே தோன்றுவதாக மஹேஸ்வரி (1935) கருதுகின்றார். இந்த 'அடைப்பானின்' வளர்ச்சி சிற்றினத்திற்கு ஏற்றாற்போல் மாறுபடுவதாக உள்ளது. இத்தகைய 'அடைப்பான்' அமைப்பு சில சிற்றினங்களில்



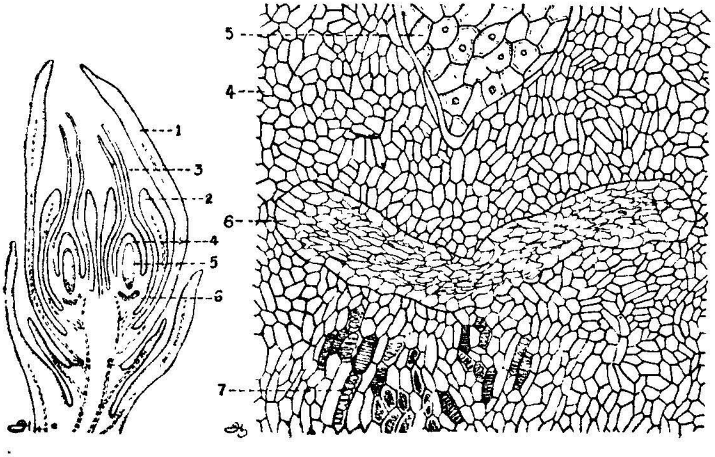
படம் 31.

எஃபிட்ரா—ஆ, ஆ. மைக்ரோபைலார் வடிகால் (அ) கால்வாயின் நீள்வெட்டுத் தோற்றமும புறச்சூலுறை(அ)பூவிதழின் உட்புறம் தோன்றும் எண்ணற்ற இழைபோன்ற செல்களும்.

1. புறச்சூலுறை, 2. அகச்சூலுறை, 3. இழைபோன்ற நீண்ட செல்கள்.

(எ அமெரிக்கானு, எ. அலாத்தே) நன்கு வளர்ச்சியுற்றதாகவும், சிலவற்றில் (எ டைஸ்தாக்கியா, எ தொர்ரியானு, எ. கம்பைலோஃபோடா) மிகச் சிறிதளவு வளர்ச்சியுடனும், மற்றும் சில சிற்றினங்களில் (எ. அல்தே) தெளிவின்றியும் காணப்படுவதாக நராங் (Narang, 1956) குறிப்பிட்டுள்ளார்.

சூலின் வாஸ்குலார் இழைகளுக்குச் சற்று மேலே, நியூசெல்லஸின் அடிப்பாகத்தில், மிகத் தெளிவாக அமைந்த 'ஹைபோஸ்டேஸ்' (hypostase) காணப்படுகின்றது. இதனுடைய செல்கள் சிறியனவாகவும், நிறமற்று மென்மையானவைகளாகவும் உள்ளன. இந்த ஹைபோஸ்டேஸின் கீழேயுள்ள இடத்தில் சைலம் ட்ரக்கீடுகள் திருகுத் தடிப்புடன் அமைந்துள்ளன. பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் குறுகிய கீழ்ப்பகுதி நீண்டு ஹைப்போஸ்டேஸிற்கு வெகு அண்மை வரையிலும் காணப்படலாம்.



படம் 32.

எ.:பிட்ரா—பெண் இனக் கூம்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்.

ஆ. சூலின் அடிப்பாகத்தில் உள்ள ஹைப்போஸ்டேஸ்.

1. செதில், 2. பூவிதழ் (அ) புறச்சூலுறை, 3. அகச்சூலுறையின் நீண்ட மைக்ரோ—பைலார் குழாய், 4. நியூசெல்லஸ், 5. பெண் இனக் காமிட்டோ:பைட், 6. ஹைப்போஸ்டேஸ், 7. வாஸ்குலார் இழுவை.

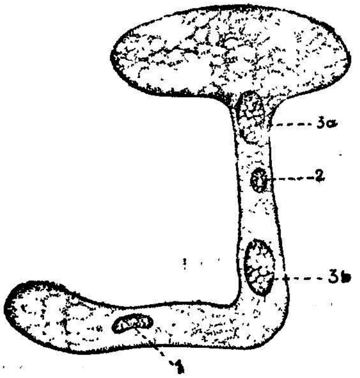
மகரந்தச் சேர்க்கையும் கருவுறுதலும்

மைக்ரோஸ்போரகத்திலிருந்து உதிர்கின்ற ஒவ்வொரு மகரந்தத் தூளும் ஒரு முழுமையான புரோதாலியல் செல், ஒரு தனித்த புரோதாலியல் நூக்ளியஸ், ஒரு காம்பு செல், ஓர் உடற் செல் மற்றும் ஒரு குழாய் நூக்ளியஸ் ஆகியவற்றுடன் காணப்படும். காற்றின் மூலம் மகரந்தத் தூள்கள் மைக்ரோ பைலார் குழாயினை அடைகின்றன. மைக்ரோ பைலார் குழாயில் நிறைந்துள்ள 'மகரந்தச் சேர்க்கைத் துளியில்' (Pollination drop) விழும் மகரந்தத் தூள்கள் இத் திரவம் படிப்படியாகக் குறைவதால் மைக்ரோபைலார் குழல் வழியாக நியூசெல்லஸின் மேற்புறத்தே அமைந்திருக்கின்ற மகரந்த அறையினைச் சென்றடைகின்றன. அங்கிருந்து பின்னர் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மேற்புறத்தை அடைகின்றன.

மகரந்தச் சேர்க்கைக்குப் பின்னர் சூலின் வெளியுறை அதன் உட்புறத்தோல் செல்கள் சில உள்ளுறையினை நோக்கி வளர்

வதால் பற்கள் போன்ற ஓர் அமைப்பினைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவை உள்ளுறையை நோக்கி வளர்ந்து பின்னர் தடிப்பான செல் சுவர்களுடன் காணப்படுகின்றன. இந்தப் பற்கள் போன்ற அமைப்பு வெளியுறை, உள்ளுறை இரண்டிற்கும் இடையேயுள்ள இடத்தை அடைக்கவும் படிப்படியாக மைக்ரோபைலார் குழாயினை அழுத்தி மூடிக் கொள்ளவும் உதவுகின்றன. இவ்வாறு மைக்ரோபைலார் குழாய் முழுமையாக அடைக்கப்படுவதால் மகரந்தத் தூள்கள் வெளியேற முடியாமற் போவதுடன் ஓரளவு பூச்சிகளின் தாக்குதலும் தடைபட உதவுகின்றது.

மகரந்தச் சேர்க்கைக்குப் பின்னர் மகரந்தத்தூள் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மேற்புறத்திலோ அல்லது மகரந்த அறையிலோ முளைக்கத் தொடங்கி ஒரு மகரந்தக் குழாயினைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இம் மகரந்தக் குழாயினுள், முதலாவதாக, குழாய் நூக்ளியஸும் அதனைத் தொடர்ந்து உடற் செல்லும், காம்பு



படம் 33.

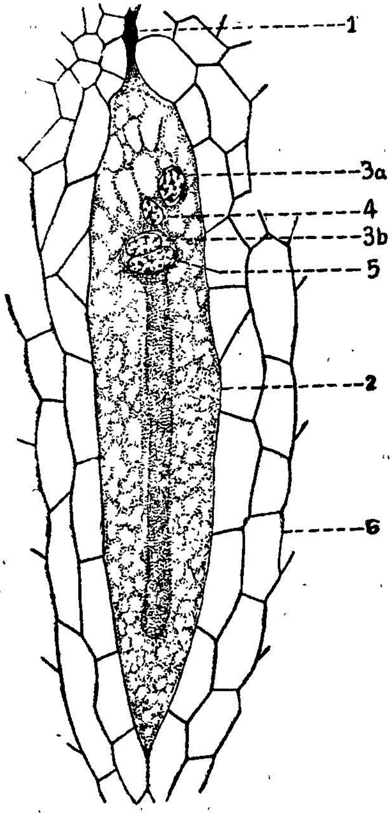
எஃபிட்ரா—இரு ஆண் இனக் காமிட்டுகளையும் மகரந்தக் குழாயினையும் கொண்ட ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்.

1. குழாய் நூக்ளியஸ்.
2. காம்பு செல்.
3a, 3b. ஆண் இனக் காமீட்டுகள்.

செல்லும் உள்ளே நுழைகின்றன. மகரந்தக் குழாயில் உடற்செல் பகுப்புற்று இரண்டு ஆண் இனக் காமிட்டுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது இதற்கிடையே மகரந்தத்தூளில் உள்ள புரோதாலியல் செல்கள் படிப்படியாக மறையத் தொடங்குகின்றன. நீள்மற்ற மகரந்தக் குழாய் ஆர்க்கிகோனியத்தின் கழுத்து செல்களின்

ஊடே கீழ்நோக்கி வளரத் தொடங்குகின்றது. பின்னர், ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் நான்கு நூக்ளியஸ்களும் மகரந்தக் குழாயின் நுனிப்பகுதி சிதைவதால் ஆர்க்கிகோனியத்தினுள் நுழைகின்றன.

இரு ஆண் இனக் காமிட்டுகளில் ஒன்று முட்டை அல்லது பெண் இனக் காமிட்டுடன் கலந்து கருவுறுதல் நடைபெறுகின்றது.



படம் 34.

எஃபிட்ரா—கருவுறுதல்.

1. ஆர்க்கி கோனியக் கழுத்தின் சிதைந்த பகுதி.
2. ஆர்க்கிகோனியத்தின் வெண்டர் பகுதி
3a, 3b. ஆண் இனக் காமிட்டுகள்.
4. வெண்ட்ரால் கால்வாய் நூக்ளியஸ்.
5. பெண் இன நூக்ளியஸ்.
5. நியூஸெல்லஸ்.

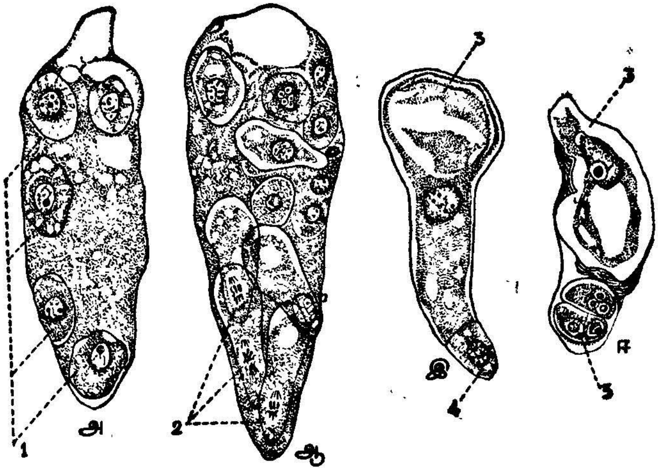
பொதுவாக மற்ற ஆண் இனக்காமிட் குழாய் நூக்ளியஸ் காம்பு செல் நூக்ளியஸ் முதலியவைகள் மறைந்துவிடும் ஆனால் எ. த்ரை ஃபர்க்கா, எ. ஃபோலியேத்தா ஆகிய இரண்டு சிற்றினங்களிலும் முறையே கான் (Khan, 1940-41), முலே (Mulay, 1941) வெண்ட்ரல் வடிகால் நூக்ளியஸும் இரண்டாவது ஆண் இனக்காமிட்டினால் கருவுறுகின்றது என்று விளக்கியுள்ளனர். இத்தகைய இரட்டைக் கருவுறுதல் மிகவும் அரிதாகவே காணப்படுகின்றது.

லேண்ட் என்பவர் 1907-ல் ஆர்க்கிகோனியத்தினுள்ளே பல சிறிய செல்களைக் கண்டதாகக் கூறியுள்ளார். இவை ஸைகோட்டினின்று தோன்றியவை அல்ல என்று இவர் கருதுகின்றார். மேலும், இந்தச்சிறிய செல்கள் வளரும் கருக்களினால் உறிஞ்சப்படுகின்றன. இவ்வாறு இவை உறிஞ்சப்படும் தன்மையினை அடிப்படையாகக் கொண்டு, ஆஞ்சியோஸ்பர்ம் தாவரங்களில் அமைந்திருக்கின்ற முளை சூழ் தசை மூதன்முதலில் இம்முறையில் தோன்றியிருக்கலாம் என்ற கருத்தினை வெளியிட்டுள்ளார்.

கருவளர்ச்சி

கருவுற்ற முட்டை அல்லது ஸைகோட்ஃபிரி நூக்ளியார் பகுப்பு முறையில் எட்டு நூக்ளியஸ்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு கருவாக வளரக்கூடிய தன்மையுள்ளவை. இந்த நூக்ளியஸ்களுக்கிடையே சில சமயங்களில் ஆர்க்கிகோனியத்தின் சிதைந்த உறை செல்களின் நூக்ளியஸ்களும் காணப்படுகின்றன. ஸைகோட்டிலிருந்து தோன்றிய எட்டு நூக்ளியஸ்களும் எட்டு முன் கருக்களாக உருப்பெறுகின்றன. இவற்றில் பல முன் கருக்கள் சிதைந்து அழிந்து விட்டபோதிலும் ஒரு சில நீண்டு, ஸஸ்பென்ஸார் குழாய்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன, இந்த ஸஸ்பென்ஸார் குழாய்களை முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார்கள் என்று அழைக்கின்றனர். முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் பகுப்புற்று நுனியில் ஒரு செல்லைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இந்நிலையில் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் பெரியதாக வளர்கின்றது. அதன் நுனியில் உள்ள சிறிய செல் பகுப்புற்று, பல செல்களைத் தோற்றுவிக் இவற்றில் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸாருக்கும் நுனி செல்களுக்கும் கின்றது. இடையேயுள்ள செல்களை இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸாரைத் தோற்றுவிக்கும் செல்களாகவும், நுனி செல்கள் கருவைத் தோற்றுவிக்கும் செல்களாகவும் செயல்படுகின்றன. இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸார் செல்கள் பகுப்புற்று, நீண்டு, வளைந்தும் நெளிந்தும் நீளமாகவுமுள்ள ஓர் இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸரை உண்டாக்குகின்றன. இவ்வாறு நீண்ட இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸார் கரு செல்களை ஆழமாக ஆர்க்கிகோனியத்தின் கீழேயுள்ள பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் (அல்லது) கரு சூழ் தசையினில்

புதையச் செய்கின்றன. கரு சூழ்த் தசையினின்று உணவை உறிஞ்சி கரு மேலும் வளரத் தொடங்குகின்றது. பின்னர் கரு செல்கள் பகுப்புற்று மாறுபாடு அடையத் தொடங்கி இரு வித்திலைகளுடன் கூடிய கரு தோன்றுகின்றது. கரு செல்களின் நிலைக்குப் பின்னர் கருவில் ஏற்படுகின்ற மாறுதல்களை அறிந்து



படம் 35,

எ.:பிட்ரா—கருவளர் முறை, ஆரம்ப நிலைகள்.

அ. ஐந்து முன் கருக்களைக்கொண்ட ஸைகோட்.
ஆ. பல்வேறு நிலைகளிலுள்ள வளரும் முன் கருக்கள்.
இ. இரு செல் நிலையிலுள்ள ஒரு கரு.
ஈ. மூன்று செல்களைக் கொண்ட வளரும் கருப் பகுதி.
1. முன் கருக்கள், 2. பகுப்பு நிலையிலுள்ள நூக்ளியஸ்களைக்கொண்ட முன் கருக்கள், 3. ஸஸ்பென்ஸார் ஸெல், 4. கரு ஆரம்ப செல்,
5. கருவைத் தோற்றுவிக்கும் செல்கள்.

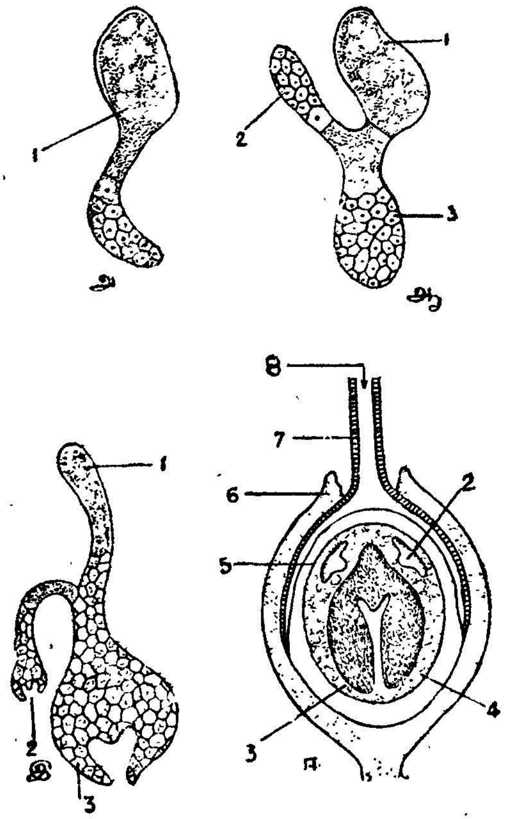
கொள்வது சற்றுக் கடினமானதாகவுள்ளது. ஏனெனில், கரு செல்கள் தோன்றும் தருவாயில் சூல் ஒருவிதப் பூச்சிகளின் தாக்குதலுக்குள்ளாவதால் அநேக சூல்களில் இதற்குமேல் கருக்கள் தொடர்ந்து வளர்வதில்லை. கரு செல்களின் நிலைக்குப் பின்னர் அநேக ஆராய்ச்சியாளர்கள் நன்கு வளர்ந்த கருக்களையே சூலில் கண்டுள்ளனர்.

நன்கு வளர்ந்த ஒரு கருவானது தண்டு நுனி, இரண்டு வித்திலைகள், வேர்நுனி மற்றும் ஒரு வேர்த் தொப்பி முதலிய பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கும். விதையில் வேர் நுனிக்கும் மேற்புறமாக மைக்ரோபைலார் பகுதியில் சிதைந்த ஸஸ்பென்ஸாரின் பகுதிகள் காணப்படும். மற்ற இரண்டு நீத்தேலிஸ் தாவரங்களின் முற்றிய

விதைகளின் கருக்களில் காணப்படுவதைப்போன்ற 'ஊட்டுவி' என்னும் பகுதி காணப்படுவதில்லை. ஊட்டுவி அமையப் பெறாத காரணத்தினால் எஃபிட்ராவின் வளர்ச்சியுற்ற கரு மற்ற இந் தாவரங்களினின்று பொது அமைப்பில் மாறுபடுகின்றது.

பல கரு தன்மை

எஃபிட்ரா பேரினத்தில் மூன்று முறைகளில் பல கரு தன்மை தோன்றுகின்றது. அவைகள்: 1. சூலில் அமைந்துள்ள பெண் இனக்



படம் 36;

எஃபிட்ரா—அ-ஈ, கருவளர் முறை - பின்நிலைகள்.

1. ஸஸ்பென்ஸார், 2. செயலற்ற துணை கருக்கள், 3. முக்கிய (அ) செயலுள்ள கரு, 4. முளைசூழ்தசை (அ) கரு சூழ்தசை. 5. வியூ ஸெல்லஸ், 6. புறச் சூலுறை, 7. அகச்சூலுறை, 8. மைக்ரோபைலார் குழாய்.

காமிட்டோஃபைட் பல ஆர்க்கிகோனியங்களைப் பெற்றிருப்பதால் அவை ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஒரு ஸைகோட் கருவுறுதல் மூலம் தோன்றலாம். இந்த ஸைகோட்கள் பல கருக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வாறு ஒரு சூலில் பல ஸைகோட்களிலிருந்து பல கருக்கள் தோன்றுவதை ஸைகோட்டிக் பல கரு தன்மை என்று அழைக்கின்றனர். 2. ஒவ்வொரு ஸைகோட்டும் ஃப்ரிநூக்ளியார் பகுப்பிற்குப் பின்னர் எட்டு முன்கருக்களைத் தோற்றுவிப்பதாலும் பல கரு தன்மை காணப்படுகின்றது. இவ்வாறு ஒரு ஸைகோட்டிலிருந்து பல கருக்கள் தோன்றுவதை க்ளிவேஜ் பல கரு தன்மை என்று அழைக்கின்றனர். 3. இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸார் கிளைத்து ஒவ்வொரு கிளையின் நுனியிலும் கரு செல்கள் தோன்றி ஒரு கருவைத் தோற்றுவிப்பதாலும் பல கரு தன்மை எஃபிட்ராவில் காணப்படுகின்றது. இத்தகைய பல கருக்கள் கூடுதல் அல்லது துணைக் கருக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸாரிடமிருந்து தோன்றுகின்றன. ஆரம்பத்தில் மேற்கூறிய மூன்று முறைகளில் பல கருக்கள் காணப்பட்டபோதிலும் சாதாரணமாக ஒன்றினைத் தவிர மற்ற அனைத்து கருக்களும் இளம் நிலையிலேயே மறைந்துபோகின்றன.

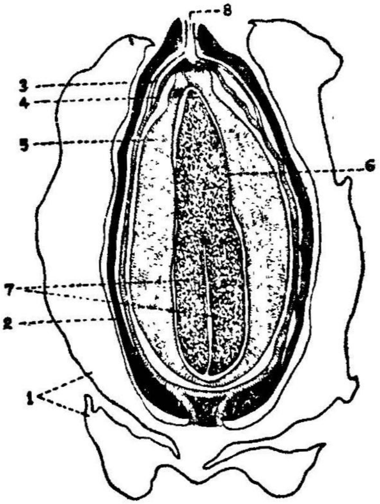
நாற்று

எஃபிட்ரா பேரினத்தின் ஒரு முற்றிய விதையில் முளைக்கும் நிலையிலுள்ள ஓர் இளம் நாற்று, தண்டு நுனி இருவித்திலைகள், வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு, முளைவேர் மற்றும் ஒரு வேர்த் தொப்பி ஆகியவற்றைக் கொண்டதாக உள்ளது. இரண்டு வித்திலைகளும் அடிப்பகுதியில் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைவதால் தோன்றிய ஒரு வித்திலைக் குழாயும் வெல்வித்ஸ்ச்சியாவில் உள்ளதைப் போன்று காணப்படுகின்றது.

வேர்-தண்டு மாற்றம்

எஃபிட்ராவினுடைய இளம் நாற்றின் ஒவ்வொரு வித்திலையிலிருந்தும் இரண்டு ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் வித்திலைக் கீழ்த்தண்டினுள் நுழைகின்றன. இரு வித்திலைகளும் அடியில் இணைந்து ஒரு நீளமற்ற வித்திலைக்குழாயினைத் தோற்றுவிக்கின்றன. வித்திலைக் கீழ்த் தண்டில் நான்கு வாஸ்குலார் தொகுப்புகளும் சுழற்சியுறத் தொடங்குகின்றன. பின்னர், ஒரே வித்திலையினின்று வந்த இரண்டு வாஸ்குலார் தொகுப்புகளின் ஸைலம் கூட்டங்கள் இணைந்து மொத்தம் இரண்டு கூட்டங்களாகின்றன. இதற்கும் முன்னதாக நான்கு தொகுப்புகளும் தனித்திருக்கின்ற நிலையில் இரண்டு வளைவு வடிவத் தொகுப்பிடைக் காம்பியங்கள் தோன்றி ஒவ்வொன்றும் எதிரெதிராக உள்ள இரு தொகுப்புகளையும் (ஒரு

வித்திலையிலின்று வந்த ஒரு தொகுப்புடன் மற்ற வித்திலையிலிருந்து வந்த ஒரு தொகுப்புடன்) இணைகின்றது. இந்த வளைவு வடிவக் காம்பியம் இரு தொகுப்புகளுக்கிடையே ஒரு ட்ரேக்கீடல் பாலத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவ்வாறு தோன்றிய இந்தப் பாலத்



படம் 37.

முற்றிய விதையின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்.

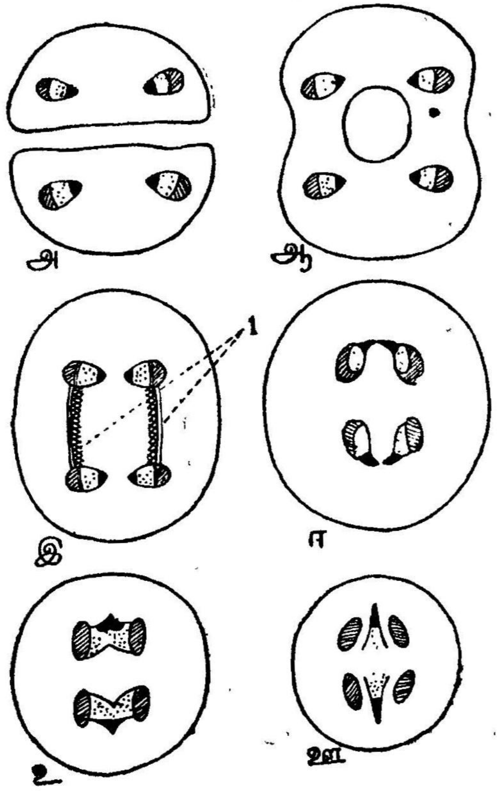
1. செதில்கள், 2. அக உறை, 3. புற உறை, 4. நியூஸெல்லஸ், 5. முளை சூழ்தசை. 6. கருவின் ஹைப்போ காட்டைல் பகுதி. 7. வித்திலைகள், 8. மைக்ரோ பைலார் கால்வாய்.

துடன் இரண்டு தொகுப்புகளின் ஸைலம் கூட்டங்கள் மேலே குறிப்பிட்டபடி இணைவுறுகின்றன. விதை முளைத் தண்டிலிருந்து வருகின்ற இழுவைகளும் இந்த ட்ரேக்கீடல் பாலத்தின் மேற்புறத்தே இணைகின்றன. வித்திலைத் தொகுப்புகளின் நான்கு ஃப்ளோயம் கூட்டங்களும் தொகுப்புகளினின்று தனித்துத் தெளிவாக வித்திலைக் கீழ்த்தண்டிலும் வேரின் நீளத்தில் பெரும்பான்மையான பகுதிவரையிலும் காணப்படுகின்றன.

இளம் காற்றின் வாஸ்குலார் அமைப்பு

எட்டு இழுவைகள் விதை முளைத் தண்டிலிருந்து கீழ் நோக்கிச் செல்கின்றன இவை இரண்டிரண்டாக இணைந்து நான்கு இழுவைகளாகக் குறைந்து மறுபடியும் இரண்டிரண்டாக இணைவதால் இறுதியில் இரண்டு வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் தோன்றுகின்றன.

இந்த இரண்டு வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு ட்ரகீடல் பாலத்துடன் அதன் மேல்பக்கத்தில் இணைவுறுகின்றது.



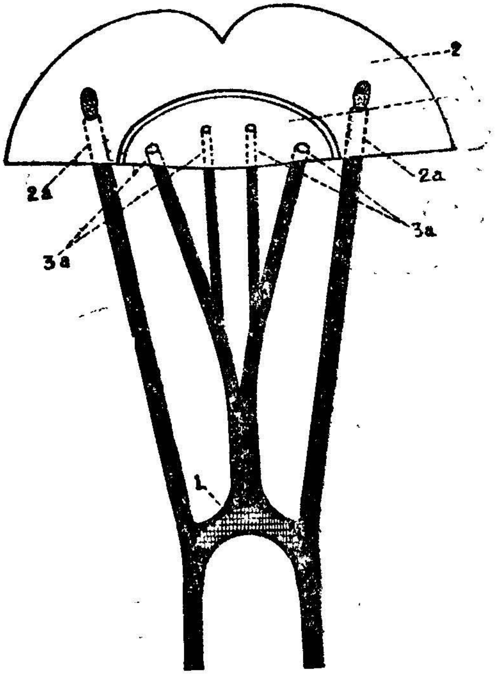
படம் 38.

எஃபிட்ரா—வேர்- தண்டு மாற்றம்.

இப் படத்தில் கருப்பு புரோட்டோ ஸைலம், (புள்ளியிட்ட பாகம்) மெடாஸைலம், (சாய்வு கோடிட்ட பாகம்) ஃப்ளோயம், (வலை போன்ற பாகம்) ட்ரக்கீடல் இணைப்புப் பாலம் ஆகியவற்றைக் குறிக்கின்றன.

வித்திலைகளின் அமைப்பு மிகவும் சாதாரணமானதாகவே காணப்படுகின்றது. வித்திலைகளில் ட்ரான்ஸ்ஃப்யூஷன் செல்கள் காணப்படுவதில்லை. மேலும் இலையிடைத்திசுவில் பொதுவாக இழை செல்கள் அமைந்திருப்பதில்லை. எனவே, இலையிடைத்திசு ஒரு தரப்பட்டதாக (Homogenous) உள்ளது. புறத்தோலின் மேல் மென்மையான கூட்டிகின் படலம் பொதுவாக இலைத்துளைகள்

அமைந்துள்ள இடங்களில் தவிர மற்ற பாகங்களில் காணப்படு கின்றது. வித்திலையின் வாஸ்குலார் இழைகளின் நுனியிலோ ஓரத்திலோ



படம் 39.

எஃபிடரா—இளம் நாற்றின் வாஸ்குலார் அமைப்பு.

1. வித்திலைக்கீழ்த் தண்டு பகுதியில் வாஸ்குலார் தொகுப்புகளை இணைக்கும் ட்ரகேடல் பாலம்.
2. வித்திலைக்குழாய். 2a. வித்திலை வாஸ்குலார் தொகுப்புகள்.
3. வித்திலை மேல் தண்டு (ப்ளுமியூல்). 3a. வித்திலை மேல் தண்டுத் தொகுப்புகள்.

ட்ரேக்கீட்கள் மட்டிலுமே அமைந்திருக்கும். ஆனால், சிற்சில சமயங்களில் மிகச் சிறிய வெஸல்கள் ஒரு வரிசைக் குழிகளுடன் காணப்படுவதாக 191 ?ல் தாம்ப்சன் கூறியுள்ளார்.

3. வெல்வித்ஸ்சியா

பரவியிருத்தல் (Distribution)

வெல்வித்ஸ்சியா (Welwitschia) தன்னகத்தே ஒரேயொரு சிற்றினத்தைக் கொண்டுள்ள பேரினமாகும். இப்பேரினம் அதிக காற்றுப் பாங்கான ஆஃப்ரிக்கா கண்டத்தின் தென் மேற்குக் கடற்கரைப் பிரதேசங்களில் மட்டும் பரவலாக உள்ள ஒரு 'பெல்ட்' (Belt) டாகக் காணப்படுகிறது. வடக்கிலிருந்து தெற்காகச் சமார் 700 மைல்கள் வரை வெல்வித்ஸ்சியா பரவலாகக் காணப்படுகிறது. இப் பேரினம் வளரும் வடக்கு எல்லையாக 14°யில் (தெற்கு) உள்ள சான் நிகோலன் (San Nicolan) நதியின் முகத்துவாரத்தைக் குறிப்பிடுகின்றனர். இதற்கும் வடக்கே கடற்கரைப் பாலைவன 'பெல்ட்டைத்' (Belt) தொடர்ந்தாற்போல் குறைந்த காற்றுப் பிரதேசமாகிய சவன்னு (Savannah) புல் வெளி அமைந்துள்ளது. சான் நிகோலன் நதியின் முகத்துவாரத்திற்குத் தெற்கே நீக்ரோ முனைக்கும் (Cape Negro), மொஸ்ஸாமெடெஸ் (Mossamedes)க்கும் இடையே [15·40° (தெற்கு)] இந்தப் பேரினத்தை டாக்டர் எஃப். வெல்வித்ஸ்ச் (Dr. F. Welwitsch) என்பவர், முதன்முதலாகக் கண்ட இடம் அமைந்துள்ளது. பாய்ம் (Baum) என்பவர், அலெக்ஸாண்டர் துறைமுகத்துக்கும் நீக்ரோ முனைக்கும் இடையிலுள்ள ரியோ கொரோகா (Rio Coroca) நதியை இப் பேரினம் வளரும் தெற்கு எல்லையாகக் கருதுகின்றார். இந்தத் தெற்கு எல்லையில், கடற்கரையில், கடலிலிருந்து சில அடிகள் தூரத்திலேயே இப் பேரினம் நன்கு வளர்வதாகப் பியர்ஸன் (Pearson) கூறியுள்ளார்.

கடற்கரையிலிருந்து உள்நாட்டில் ஏறக்குறைய சுமார் 20 மைல்கள் வரையிலுமே வெல்வித்ஸ்சியா பேரினம் காணப்படுகிறது. குர்ரினி (Currene) நதிக்குத் தெற்கே, இப் பேரினம் கூட்டம் கூட்டமாக அதிக எண்ணிக்கையில் கோரிகாஸ் (Chorichas)ஸின் தெற்கு கவோகோவெல்ட் (Kaokoveld) பிரதேசத்தில் வளர்வதாகக் குரிச் (Gurich) என்பவர் 1892-ல் கூறியுள்ளார். இந்தப் பிரதேச

மானது குர்ரினி நதியில் ஆரம்பித்து தெற்கே முன்னூறு மைல்கள் வரையிலும் பரந்துள்ள கடற்கரைப் பாலைவனமாகும். டமாரா லேண் (Damaraland)டின் கடற்கரைப் பிரதேசத்தில் கிராஸ் முனை (Cape Cross)க்கும் சில மைல்கள் வடக்கே (21.9° தெற்கு) இந்தப் பேரினம் அதிக அளவு எண்ணிக்கையில் காணப்படுவதாகவும், விதைகள் மூலம் இவை பரவுவதாகவும் மார்லோத் (Marloth) என்பவர் குறிப்பிட்டுள்ளார். இதே தீர்க்கரேகையில் கடற்கரையிலிருந்து சுமார் நூறு மைல்கள் உள் நாட்டில், கருப் (Karub) நதியின் கரையில், ஸ்பிட்ஸ்கோப்பி (Spitzkoppe)க்கு அருகில் வெல்வித்ஸ்சியா அதிகமாக வளர்வதாக பெய்ன்ஸ் (Bainer), ஹூக்கர், ஜே டி. (Hooker, J. D.) என்பவர்கள் குறிப்பிட்டுள்ளனர்.

கிராஸ் முனைக்குச் சுமார் 80 மைல்கள் தெற்கேயுள்ள வால்விஸ் வளைகுடா (Valvis Bay)வில் இருந்து உள்நாட்டில் சுமார் 30 மைல்கள் வரையிலும் வெல்வித்ஸ்சியா அதிக அளவு எண்ணிக்கையில் 'நமிப்' (Namib)பில் ஸ்வாகோப் (Swakop) நதியின் இருபுறங்களிலும் காணப்படுவதாகப் பியர்சன் (1907B) கூறியுள்ளார். வெல்வித்ஸ்சியா வளரும் இப் பிரதேசத்தின் தெற்கு எல்லையாக டுபாஸ் (Tubas) நதியினைச் சூழ்ந்துள்ள நிலப்பரப்பு அமைந்துள்ளது

வாழ்விடம் (Habitat)

'நெமிப்' பாலைவனத்தின் ஏனைய நிலப் பரப்பிலும் முக்கியமாகப் பாறைகளும் கற்களும் நிறைந்த சமவெளிகள், சிறு குன்றுகளின் அடிவாரங்களில உள்ள ஆழமற்ற நீரோர்டைபோன்ற கால்வாய்கள் இவற்றில் இப் பேரினம் வளர்கிறது. இத்தகைய சிறு குன்றுகள் ஸ்வாகோப் (Swakop), கான் (Khan) நதிகளின் முகத்துவாரங்களுக் கருகில் நிறைந்து காணப்படுகின்றன. மொஸ்ஸாமெடெஸ் (Mossamedes) என்னும் இடத்தில் ஆழ் மணற் பகுதிகளிலும் இப் பேரினம் சில சமயங்களில் வளர்கின்றது.

மற்றப் பாலைவன வாழ் தாவரங்களைப் போன்றே வெல்வித்ஸ்சியா பேரினத்திற்கும் நீர் அதிக அளவில் தேவைப்படுகிறது. இதன் இலைகள் பாலைவன வாழ் தாவரங்களுக்குள்ள பல தன்மைகளைப் பெற்றிருந்தபோதிலும் மிகவும் பெரியனவாகவுள்ள இலைகளின் அளவு, அது நன்கு வெப்பம்படும் நிலையில் விரிந்துள்ள தன்மை, ஆகியவற்றால் நீராவிப்போக்கு அதிகமாக (அ) நன்கு நடைபெறுகிறது. அதனால் இத் தாவரத்தின் பல பாகங்களில் நீர் அதிகமான அளவில் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றது. தனக்குத் தேவையான நீரை இத் தாவரம் அதிக ஆழத்திலிருந்து வேர்கள் மூலமாகப் பெற்றுக் கொள்கிறது. இளந் தாவரம் (அ) நாற்றின் (Seedling) முதல் முயற்சியே ஆழமாகச் செல்லும் வேர்களை உண்டாக்கித் தரைக்கு

அடியிலுள்ள நீரைப் பெறுவதாகவே உள்ளது. 'நமிப்' பாலைவனத்தில் நீர் சாதாரணமாக இத் தாவரத்திற்குக் கிடைக்கக்கூடிய ஆழத்திலேயே காணப்படுகிறது.

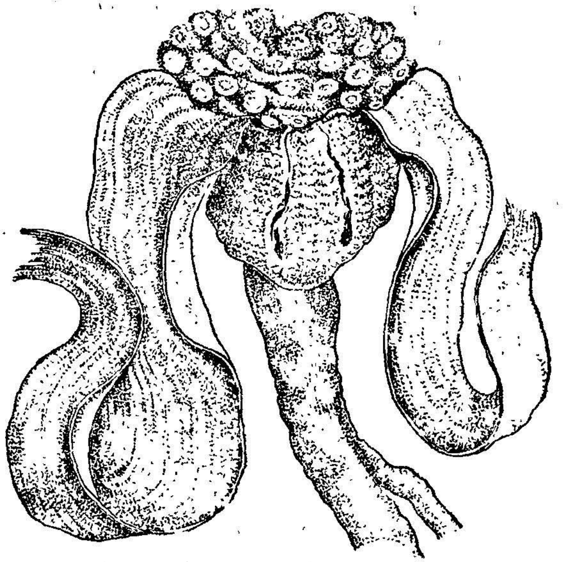
எஃப்வெல்வித்ஸ்ச் (F. Welwitsch) முதன் முதலில் இத் தாவரத்தைக் கண்ட பின்னர் இதற்குத் 'தும்போவா' (Thumboa) என்று பெயரிடப்பட்டது. ஆனால், பின்னர் வெல்வித்ஸ்சின் நினைவாக இதற்கு வெல்வித்ஸ்சியா (Welwitschia) என்று பெயரிடப்பட்டது. இப் பேரினத்தில் ஒரேயொரு சிற்றினம் மட்டிலுமே உள்ளது. வெ. மிராபிலிஸ் (W. Mirabilis) சிற்றினத்தின் பெயரும் தற்போது மாற்றப்பட்டுள்ளது. தற்போதுள்ள நிலைப்படி இத் தாவரம் வெல்வித்ஸ்சியா பெய்னெஸி (Welwitsehia Bainesii) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

புற அமைப்பு

ஜிம்னோஸ்பெர்மே பிரிவிலுள்ள தாவரங்களில் மிகவும் அதிசயமான தாவரம் ஒன்று உண்டெனில் அது வெல்வித்ஸ்சியா எனும் பேரினமேயாகும். வடிவமைப்பில் எஃபிட்ரா நீத்தும், மற்றும் ஏனைய ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களினின்று இத் தாவரம் மிகவும் மாறுபட்ட அமைப்பினைக் கொண்டதாக உள்ளது. இஃது ஒரு கவிழ்ந்த கூம்பு (Cone) அல்லது உறுதியான மிகப் பெரிய ஒரு 'கேரட்' வடிவத்தில் அமைந்துள்ளது. இத் தாவரத்தின் ஒரு சிறு பகுதியினைத் தவிர, மற்றப்பகுதிகள் ஏறக்குறைய மணலால் மூடப்பட்ட நிலையிலேயே காணப்படுகிறது என்று பியர்ஸன் (Pearson) கூறியுள்ளார். மிகவும் அபூர்வமாகத் தரை மட்டத்திற்கு மேல் சுமார் 45 சென்டிமீட்டர் உயரம் வரையில் வளர்ந்திருக்கும் ஓர் இலையுடன் சிறு விளிம்பு தவிர மற்றப் பகுதிகள் முழுமையாக மணலில் புதையுண்ட நிலையில் அநேக வெல்வித்ஸ்சியா தாவரங்களைத் தாம்ப்சன் (Thompson) கண்டுள்ளார். மேற்புறத்திலிருந்து நோக்கும்போது இதன் தண்டு எலிப்டிகல் (elliptical) வடிவத்தில் அமைந்திருக்கும் ஒரு மிகப் பெரிய வெல்வித்ஸ்சியாவின் தண்டு சுமார் நான்கு அடிகள் அல்லது 1.2 மீட்டர் விட்டமுள்ளதாய் இருக்கும். தரைமட்டத்திற்கு அடியில் தண்டு உடனடியாகக் குறுகியிருக்கும். இதன் ஆணிவேர் மிகவும் நீளமாகக் கீழ்நோக்கி வளர்ந்து நீர்ப்படுகை வரையிலும் செல்லும் தன்மை கொண்டதாக இருக்கிறது

இப்பேரினம் சில இடங்களில் கூட்டம் கூட்டமாக வளர்கின்றது ஒவ்வொரு கூட்டத்திலும் இரண்டு முதல் ஏழு செடிகள் வரை காணப்படலாம். ஒரு கூட்டத்திலுள்ளவைகள் அனைத்தும் ஒரு

தாவரத்தின் முளைத்த நாற்றுகளிலிருந்து வளர்ந்திருக்கலாம் என்று சிலர் கருதுகின்றனர். இவ்வாறு மிக அருகில் ஒன்றை ஒன்று தொட்டாற்போல் வளரும் செடிகள் நாளாவட்டத்தில் ஒன்றாக இணைந்து அவற்றின் தனித் தன்மையை இழந்துவிடுகின்றன. ஓர்



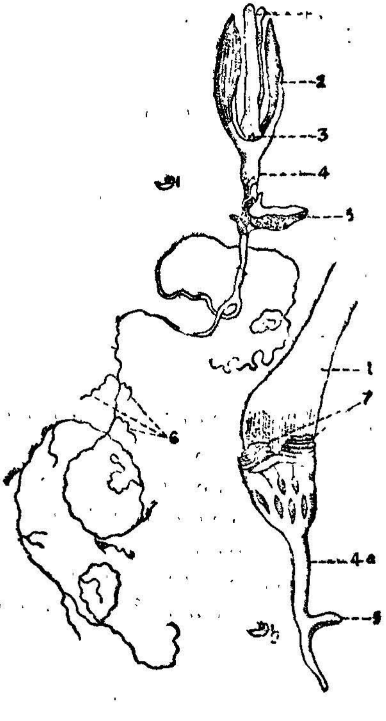
படம 40.

வெல்வித்ஸ்சியா—முதிர்ந்த தாவரத்தின் புறஅமைப்பு நீண்ட இரு இலைகளையும் சிகரத்தில் மஞ்சரிகள் அமைந்திருந்த இடங்களையும் காண்க.

இளந் தண்டின் நுனி குவிந்திருக்கும். ஆனல், இந்த இளந்தண்டின் நுனி வளர்ச்சி சீக்கிரம் தடைபட்டு அதன் ஓரங்கள் அல்லது விளிம்புகள் மட்டிலும் தொடர்ந்து வளர்வதால் தண்டின் நுனி மையப் பகுதியிலுண்டாகும் பள்ளத்தில் அமிழ்ந்து அல்லது புதைந்து காணப்படுகிறது.

இலைகளுக்கு மேற்புறத்தில் உள்ள தண்டின் பாகத்திற்குக் 'கிரவுன்' அல்லது சிகரம் (Crown) என்றும், இந்தக் கிரவுனுக்கும் வேருக்கும் இடையில் உள்ள பாகத்திற்கு 'ஸ்டாக்' (Stock) என்றும் ஹூக்கர் (Hooker) பெயரிட்டுள்ளார். முழுச் செடியும் 'பெரிடெர்ம்மினல்' (Periderm) சூழப்பெற்று இருக்கும். இப் 'பெரிடெர்ம்', 'கிரவுன்' பகுதியில் தடிப்பானதாகவும், அதன் கீழ்ப் பகுதியினைத் தவிர மற்ற பாகம் கடினமானதாகவும் கருப்பாகவும் காணப்படுகிறது. ஒரு முதிர்ந்த வெல்வித்ஸ்சியாவின் 'கிரவுன்' அல்லது சிகரம் ஏறக்குறைய இரண்டு சென்டிமீட்டர் தடிப்புள்ள

பெரிடெர்மைக் கொண்டதாகவிருக்கும். வேர்களில் பெரிடெர்ம் தளர்ந்து பட்டை போன்று உரித்தெடுக்கும் விதத்தில் அமைந் திருக்கும் பெரிடெர்ம் மேலே சிகரத்தின் ஓரங்களில் அதிகத் தடிப் புள்ளதாகவும் அதன் உள் இருக்கும் பள்ளத்தின் அடியில் குறைந்த அளவு தடிப்புள்ளதாகவும் இருக்கும். வெளிப்புறத்திலும் இந்த



படம் 40a.

வெல்வித்ஸ்சியா—அ. ஆ இரு இளம் தாவரங்கள். அ. சுமார் 13 மாத நாற்று.

1. இலை, 2. வித்திலை, 3. செயலற்ற புறவளரி. 4. வித்திலைக் கீழ்த் தண்டு 4' தடிப்புறுத வித்திலைக் கீழ்த்தண்டுப்பகுதி, 5. ஊட்டுவி, 6. சிறியபக்க வேர்கள், 7. வித்திலை மொக்குகள்,

உயரத்தில் சிறிதளவு தடிப்புள்ளதாகவும், இலைகளுக்கிடையே பெரிடெர்ம் மிகக் குறைவாகவும் இலைப் பள்ளங்களில் சிறிதளவு கூட இல்லாமலும் காணப்படும். பெரிடெர்ம் ஒரு ஃபெல்லோ ஜென் (Phellogen) அல்லது தொடர்ச்சியாகத் தோன்றும் பல ஃபெல்லோஜென்களிலிருந்து உண்டாகின்றது என்று பியர்ஸன் கருதுகின்றார்.

வெல்வித்ஸ்சியாவில் காணப்படும் ஒரு முக்கியமான தன்மை இலைகளுக்கும் தண்டின் நுனிக்கும் இடையே சிகரத்தில் அடுக்கடுக்காகப் பாதி வளையங்களைப் போன்றுள்ள மேடு (ridge)களாகும். இவை இலையின் முழு அகலம் வரையிலும் ஏறக்குறைய தண்டின் பாதி சுற்றளவு வரையிலும் அமைந்திருக்கின்றன. இந்த மேடுகளில், பள்ளங்களும், வடுக்களும் நிறைந்து காணப்படுகின்றன. இவை உதிர்ந்துவிட்ட மஞ்சரிகள் அமைந்திருந்த இடங்களைக் குறிப்பிடுகின்றன. இந்த மேடுகள் (ridges) இலைப் பள்ளத்தின் அடாக்சியல் (adaxial) பக்கத்தில் தோன்றுகின்றன. மஞ்சரிகளின் அடியில் செதில்கள் அமைந்துள்ளனவா? அல்லது இல்லையா? என்பது தீர்மானிக்கப்பட வேண்டிய ஒரு பிரச்சினையாகும்.

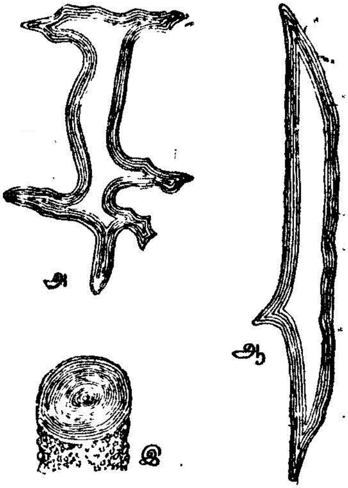
'ஸ்டாக்' அல்லது அடிப்பகுதியிலிருந்து தோன்றும் மேடுகள் இலைப்பள்ளத்திற்குக் கீழ்ப்புறம் அமைந்திருக்கின்றன. இவைகளும் மேலே உள்ளவற்றைப் போன்று அதிக எண்ணிக்கையில், ஆனால் தெளிவின்றிக் காணப்படுகின்றன. பியர்ஸன் கூற்றுப்படி சில சமயங்களில் இந்த மேடுகளிலிருந்தும் மஞ்சரிகள் தோன்றுகின்றன இவ்வாறு மஞ்சரிகள் தோன்றினாலும் அவை தெளிவின்றியே சிறியனவாக உள்ளன.

முதிர்ந்த தாவரங்களின் சிகரம் சில சமயங்களில் விளிம்பு அல்லது ஓரத்திலிருந்து ஏறக்குறைய மையப் பகுதி வரையிலும் ஆரப்போக்கில் வெடித்துக் காணப்படுகின்றன. மேலிருந்து கீழ் நோக்கி நீளவாட்டத்தில் சில வெடிப்புகள் 'ஸ்டாக்' அல்லது அடிப் பகுதியில் இருக்கலாம். இவைகள் இலைப் பள்ளங்களிலிருந்து வேர்கள் வரையிலும் நீண்டனவாக இருக்கலாம். ஆனால், இந்த வெடிப்புகள் சிகரத்தில் உள்ளவைகளைப் போன்று ஆழமற்று இருக்கும்.

உள்ளமைப்பு

வெல்வித்ஸ்சியாவின் உள்மைப்பு வெளியமைப்பினைப்போன்று தனித் தன்மையுடன் காணப்படாத போதிலும் கவனத்தைக் கவரக்கூடிய பல அம்சங்களைக் கொண்டதாக உள்ளது. ஓர் இளந் தண்டில் வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் ஒரு வட்டத்தில் அமைந்திருக்கும். ஆனால், ஒரு முதிர்ந்த தண்டில் வாஸ்குலார் திசுவானது ஒரு கோப்பை போன்ற உருவமுள்ள கூட்டமாக ஓர் இலைக் கால்வாயிலிருந்து மற்ற இலைக்கால்வாய் வரையிலும் நீண்டு காணப்படும். இந்த வாஸ்குலார் கூட்டத்திலிருந்து சில தொகுப்புகள் கீழ் நோக்கி வேருக்கும், மற்றவை அவற்றின் விளிம்பிலிருந்து மேல் நோக்கி இனப் பெருக்கத் தண்டுகளுக்கும் செல்கின்றன. ஏனைய பகுதிகளிலும் இலைகளிலுள்ளதைப் போன்றே கூட்டங்களாக

ஸ்கிளீரிட்கள் காணப்படுகின்றன, இவை மிக அதிக அளவில் காணப் படுவதால், ஏனைய திசுக்களும் முதலில் உறுதியாகவும், பின்னர் இவைகளுக்கிடையேயுள்ள மென்மையான திசுக்கள் அழிந்து



படம் 41.

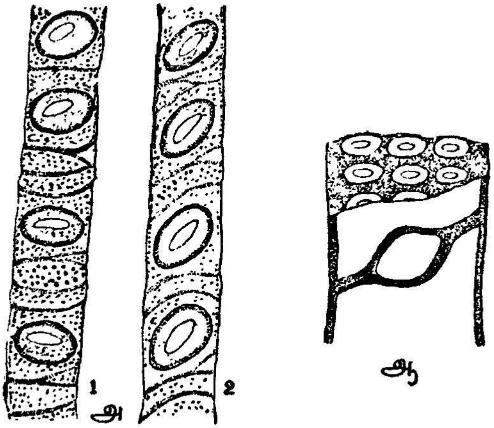
வெல்வித்ஸ்சியா—அ-இ. ஸ்பிகுலார் செல்கள்.

ஸ்கிளீரிட்கள் மட்டும் காணப்படுவதால் கடற் பஞ்சுபோன்று மென்மைத் தன்மையைப் பெறுகின்றன.

தண்டின் ஒவ்வொரு வாஸ்குலார் தொகுப்பும் இரு வித்திலைத் தாவரங்களின் தொகுப்பினைப் போன்றதாகவே காணப்படு கின்றது. வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் நீளமானவைகளாகவும் ஆரப்போக்கில் குறுகலானவைகளாகவும் ஸிகஸில் உள்ளதைப் போன்று காணப்படுகின்றன. முதிர்ந்த தாவரத்தில் காணப்படு கின்ற மற்றுமொரு ஸிகடேலின் தன்மையாகத் தொடர்ந்த பல வட்டங்களாக அமைந்திருக்கும் வாஸ்குலார் தொகுப்புகளைக் குறிப்பிடலாம். இத்தன்மை நீத்துமின் ஒரு சில சிற்றினங்களிலும் காணப்படுகின்றது.

ஸைலத்தில் வெஸல்களும் ட்ரக்கீடுகளும் அமைந்துள்ளன. இத் தாவரத்தில் சுழல்தடிப்பு, வலைத்தடிப்பு, வரைபட்ட குழிகளைக் கொண்ட ட்ரக்கீடுகள் காணப்படுகின்றன. வரைபட்ட குழிகள் ஓர் ஒற்றை வரிசையில் அமைந்திருக்கும். வெஸல்களின் நுனி உறையில் அரைகுறையான அல்லது முழுமையற்றதுவா ரங்கள் ஒன்று அல்லது இரண்டு ஒழுங்கற்ற சாதாரண குழிகளுட னிருக்கும்.

ஃப்ளோயம் மற்ற ஜிர்னேஸ்பர்ம்களில் உள்ளதைப் போன்றே காணப்படுகின்றது. கம்பானியன் செல்கள் இதில் காணப் படுவதில்லை.

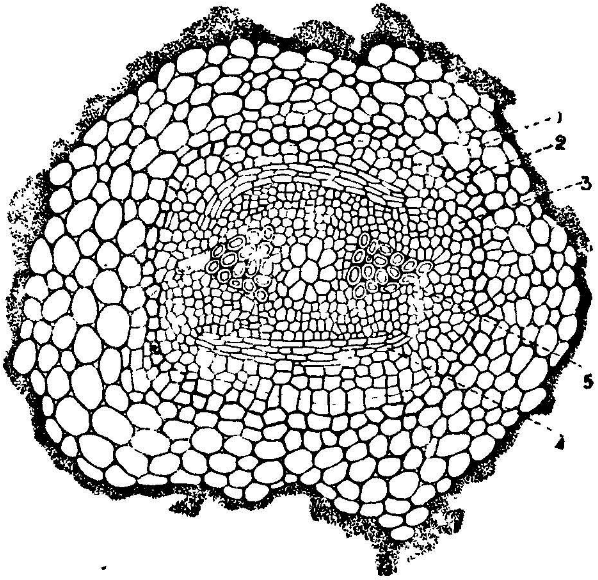


படம் 42.
வெல்வித்ஸ்சியா—அ. 1-2; ஆ. வெஸல்கள்.

இரண்டு பிறைநிலா போன்ற தொகுப்புக் கூட்டங்கள் மேல்நோக்கி இலையின் அடிப்பகுதிக்குச் செல்கின்றன. இலைக்கு மேற்புறம் மற்றும் கீழ்ப்புறம் அமைந்துள்ள மேடுகள் அதிக அளவு தட்டையான வட்டத் தொகுப்புகளைப் பெறுகின்றன. மேற்புற மேட்டில் உள்ள தொகுப்புகள் கீழ்ப்புற மேடுகளுக்குச் செல்லும் தொகுப்புகளினின்று தோன்றியவைகளாகக் கருதப்படுகின்றது. இவை இலையின் அடிப்பகுதியிலிருந்து மேற்பக்கம் செல்லும் வழியில் இலை இழுவைத் தொகுதிகளுக்கிடையில் மேல்நோக்கிச் செல்கின்றன. இந்த மேடுகளில் அமைந்துள்ள தொகுப்புகளும் விதையிலையின் மொட்டுகளில் அமைந்துள்ள தொகுப்புகளும் கீழ் நோக்கிச் சென்று பின்னர் முக்கிய வாஸ்குலார் திசுக்களுடன் இணையாமல் மறைந்துவிடுகின்றன.

வேரின் உள்ளமைப்பு

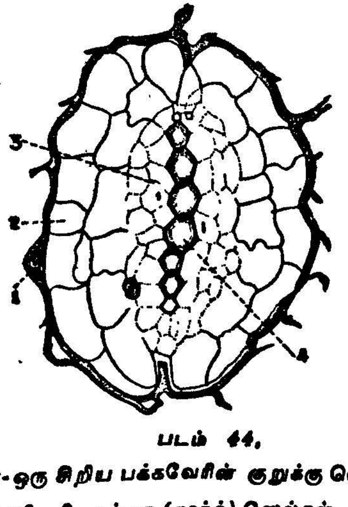
முதல் வேர் டையார்க் அமைப்பினைக் கொண்டது. வேரின் குறுக்கு வளர்ச்சியானது ஏறக்குறைய அறிந்த வரையில் தொடர்ந்து சில வட்டங்களாகச் சில தொகுப்புகள் தோன்று வதைத் தவிர சாதாரணமானது என்று கருதப்படுகின்றது. இந்தத் தொகுப்பு வட்டங்களும் பின்னர் ஒரே வட்டத்தில் அமைந்து விடுகின்றன. இத் துணைத் தொகுப்புகள் மேல் நோக்கித் தொடர்ந்து ஹைபோகாட்டைல் வழியாகச் சென்று மேடு



படம் 43.

வெல்வித்ஸ்சியா—இளம் வேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

1. புறணி, 2, அகத்தோல், 3. பெரிஸைக்கிள், 4. ஃப்ளோயம், 5. ஸைலம்.

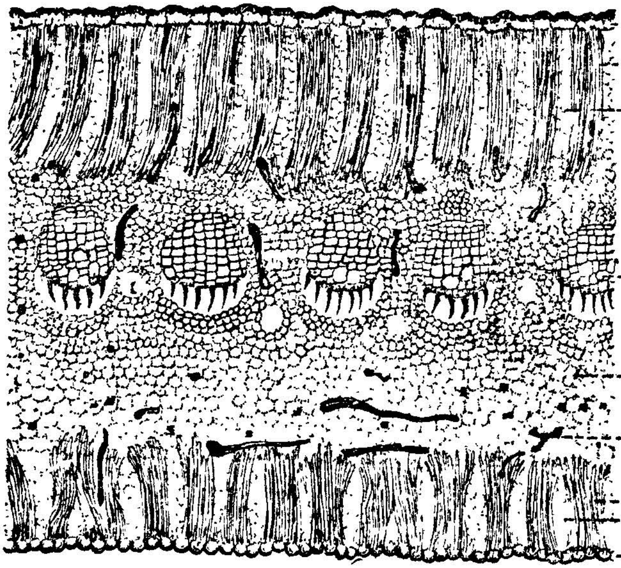


படம் 44.

வெல்வித்ஸ்சியா-ஒரு சிறிய பக்கவேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

1. சிதைந்த புறணி, 2. தக்கை (கார்க்) செல்கள், 3. ஃப்ளோயம், 4. ஸைலம்.

களுக்குச் செல்லும் தொகுப்புகளுக்கிடையில் கலந்துவிடுகின்றன. ஏனைய பக்கங்களிலும் பின்னர் தோன்றும் தொகுப்புகளின் இணைப்புகள் முதிர்ந்த தாவரத்தின் உள்ளமைப்பில் சிக்கலான வாஸ்குலார் திசுவின் அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இத்துடன் தொடர்ந்தாற்போல் இத் தாவரம் உயிருள்ள வரையிலும்



படம் 45,

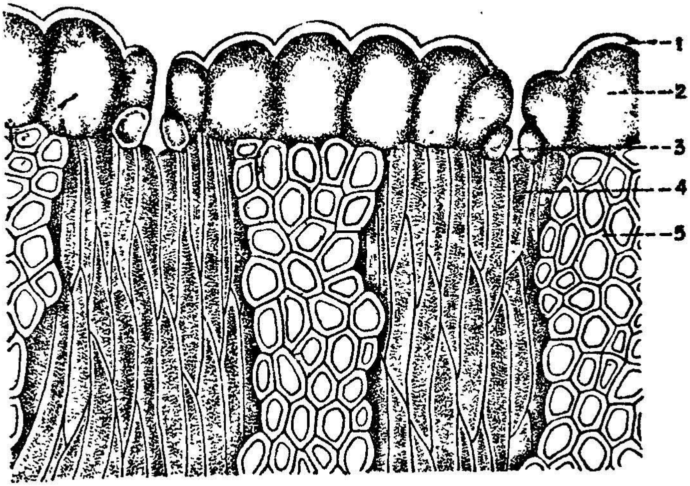
வெல்வித்ஸ்சியா—இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்,
1. மேல்புறத்தோல் (புறத்தோல் மேல்பாகத்தில் கனமான கூட்டிகின் படலத்தைக் காண்க), 2, 7. பேலிஸேட் திசு, 3, 8. ஸ்களீரென்கைமா திசு, 4. வாஸ்குலார் கற்றை, 5' இலையிடைத் திசுவின் பாரன்கைமா பகுதி, 6. ஸ்பிகுலார் ஸெல், 7. கீழ் புறத்தோல்.

'சிரண்ட் திசு' (வளர்ச்கித் தன்மையுள்ள திசு)வால் தோற்றுவிக்கப்பட்டவையும் சேர்ந்துவிடுவதால் மேலும் அதிக சிக்கலான ஒரு வாஸ்குலார் அமைப்பு முதிர்ந்த தாவரங்களில் காணப்படுகின்றது.

இலை

ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களைப் போன்று வெல்வித்ஸ்சியாவின் இலைகளும் ஒரு போக்கு நரம்பமைப்பினைக் கொண்டனவாக உள்ளன. ஆனால், இந்த ஒரு போக்கு நரம்புகள் இரு வித்திலைத் தாவரங்களில் உள்ளதைப் போன்று இலையிடைத் திசுவில் சென்று முடியும் கிளைகளைக் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பெரிய தொகுப்பும் ஸ்க்ளீரிட் போன்ற ஸெல்களாலான ட்ரான்ஸ்ஃப்யூஷன் திசுவால் சூழப்பெற்று காம்பியத்துடன் காணப்படுகின்றன. இந்தக் காம்பி

யத்தின் இரண்டாம் வளர்ச்சியினுல் அதிகமான தொகுப்புத் திசுக்கள் தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொரு தொகுப்பினைச் சுற்றிலும் கனமான உறையுடைய இழைகள் அதிக அளவில் காணப் படுகின்றன. மெல்லிய உறையினைக் கொண்ட நீர் சேகரிக்கும் தன்மையுள்ளனவாகக் கருதப்படுகின்ற பாரன்கைமா ஸெல்களுக் கிடையே தொகுப்புகள் அமைந்துள்ளன. இலையின் இரு பக்கங் களிலும் நன்கமைந்துள்ள இலையிடைத் திசு காணப்படுகின்றது.



படம் 46.

வெல்வித்ஸ்சியா—இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் பெரிதாக்கப் பட்ட ஒருபகுதி.

1. கூட்டிகிள். 2. மேல் புறத்தோல், 3. புறத்தோலில் புதைந்துள்ள இலைத்துளை, 4. பேலிஸேட் திசு, 5. ஸ்க்ளீரென்கைமா திசு,

புறத்தோலின் மேலுறை அதிக கனமுடைய கூட்டிகிள் படலத் தைக் கொண்டுள்ளது. புறத்தோலில் இணையான வரிசைகளில் ஸ்டோமாக்கள் அல்லது இலைத்துளைகள் பள்ளங்களில் புதைந்திருக் கின்றன. இந்த இலைத்துளைகள் அமைந்திருக்கும் புறத்தோல் பகுதிக் கும் கீழே பாலிஸேட் திசு அமைந்துள்ளது. பாலிஸேட் ஸெல்களும் ஸ்க்ளீரென் கைமா ஸெல்களும் பட்டைகளாக மாறி மாறி அமைந் திருக்கின்றன. மென்மையான திசுவில் இலையின் ஏனைய பாகங் களிலும் எண்ணற்ற பலவிதத் தோற்றங்களைக் கொண்ட 'விக்னி ஃபைட்' ஸ்க்ளீரிட்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் உறைகளில் கால்சியம் ஆக்ஸலேட் படிகங்கள் படிந்துள்ளன.

இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

கிளைத்த மஞ்சரிகள் சாதாரணமாக இலையின் அடிப்பாகத்திற்கு மேற்புறம் அமைந்துள்ள முகடு அல்லது மேட்டில் உள்ள முட்டை போன்ற சிறிய பள்ளங்களினின்று தோன்றுகின்றன; ஆனால், சில சமயங்களில் கீழ்ப்புறமுள்ள முகட்டிலும் இவை தோன்றக்கூடும். ஒவ்வொரு ஆண்டும் மஞ்சரிகள் புதிது புதிதாகத் தோன்றி அவற்றின் செயல் முடிந்த பின்னர் உதிர்ந்து விடுகின்றன. இவ்வாறு உதிரும்போது இவை முகட்டில் வரிசையான வடுக்களை உண்டாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு முகடும் பல ஆண்டுகள் வரையிலும் வளமுடனிருக்கும். பின்னர், இதற்குப் பதிலாக ஒரு புதிய முகடு தோன்றும்.

ஆண் இனத் தண்டு அல்லது அச்சு இரண்டு அல்லது மூன்று முறை இரண்டிரண்டாகக் கிளைத்துக் காணப்படும். ஒவ்வொரு ஜோடி கிளைகளும் இணைந்த இரண்டு செதில்களால் தாங்கப் பெறுகின்றன. இறுதியாகத் தோன்றும் கிளைகள் காம்பற்ற ஸ்ட்ரொபிலஸ்களாகும். இவை மூன்று ஸ்ட்ரொபிலஸ் கூட்டங்களாகக் காணப்படும். ஒவ்வொரு கூட்டமும் இணைந்த இரண்டு செதில்களால் தாங்கப் பெறுகின்றன. இவற்றில் மையத்தில் நுனிஸ்ட்ரெபிலஸும் அதற்கு இரு பக்கங்களில் பக்கத்திற்கொன்றாக மற்ற இரண்டும் அமைந்திருக்கும். முதிர்ந்த ஸ்ட்ரொபிலஸ்கள் நல்ல சிவப்பு நிறத்துடன் காணப்படும்.

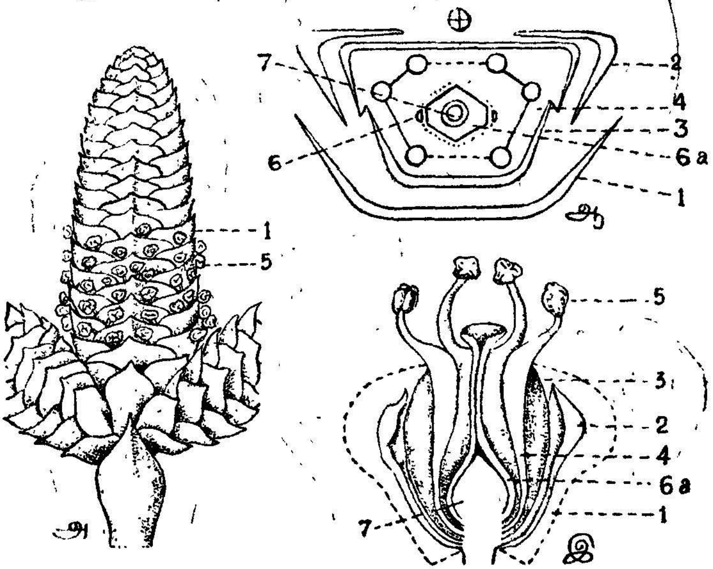
ஆண் இனக் கூம்பு

ஆண் இனக் கூம்புகள் பலமுறை கிளைத்த மஞ்சரிகளில் அமைந்துள்ளன. ஓர் ஆண் இனக் கூம்பு நன்கமைந்த நான்கு பக்கங்களைக் கொண்டிருக்கும். கூம்பு அச்சில் நான்கு வரிசைகளில் குறுக்கு மறுக்கில் அகலமான செதில்கள் மிகவும் நெருக்கமாக அமைந்துள்ள காரணத்தால் கூம்பு நான்கு பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு செதிலின் இலைக் கோணத்திலும் ஓர் ஆண் பூ காணப்படும். ஓர் ஆண் இனக் கூம்பில் ஐம்பது அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எண்ணிக்கையில் ஆண் பூக்கள் அமைந்திருக்கும். ஒரு கூம்பின் நீளம், பூக்களின் எண்ணிக்கை ஆகியவை இத்தாவரத்தினுடைய உடலமின் பருவகால அளவு தீர்மானிக்கும் வகையில் உள்ளதாக பியர்ஸன் கருதுகின்றார். ஆண் இனக் கூம்பின் நுனிப்பகுதியில் அமைந்திருக்கும் இளம் பூக்கள் பொதுவாக முதிர்ச்சியடைவதில்லை.

ஆண் பூ

ஒவ்வொரு ஆண் பூவிலும் வெளியிலிருந்து உட்புறமாக நோக்கும்போது ஒழுங்கற்ற முறையில் அமைந்த இரண்டு ஜோடி

செதில்கள், அடிப்பாகத்தில் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து உறை போன்ற வடிவத்தை உண்டாக்கும் ஆறு மைக்ரோஸ்பொராஞ்சியோஃபோர்கள், பூவின் நடுவிலமைந்த மலட்டுத் தன்மையுள்ள சூல், அதற்கு அடிப்புறம் இரு மருங்கிலும் சிறியனவாகக் காம்பு போன்ற இரண்டு செதில்கள் ஆகியவற்றைக் காணலாம். பூவின் மையத்திலுள்ள மலட்டுத் தன்மையுடைய சூல் ஒரேயொரு சூலுறை மட்டிலுமே பெற்றுள்ளது. இந்தச் சூலுறை நியூ செல்லஸை முழுமையாக மூடி, மேற்புறத்தில் மைக்ரோபைலார் குழலாக மேல் நோக்கி வளர்ந்து நுனியில் விளிம்பு போன்ற அமைப்புடன் காணப்படுகின்றது. ஓர் ஆண்பூவின் குறுக்கு



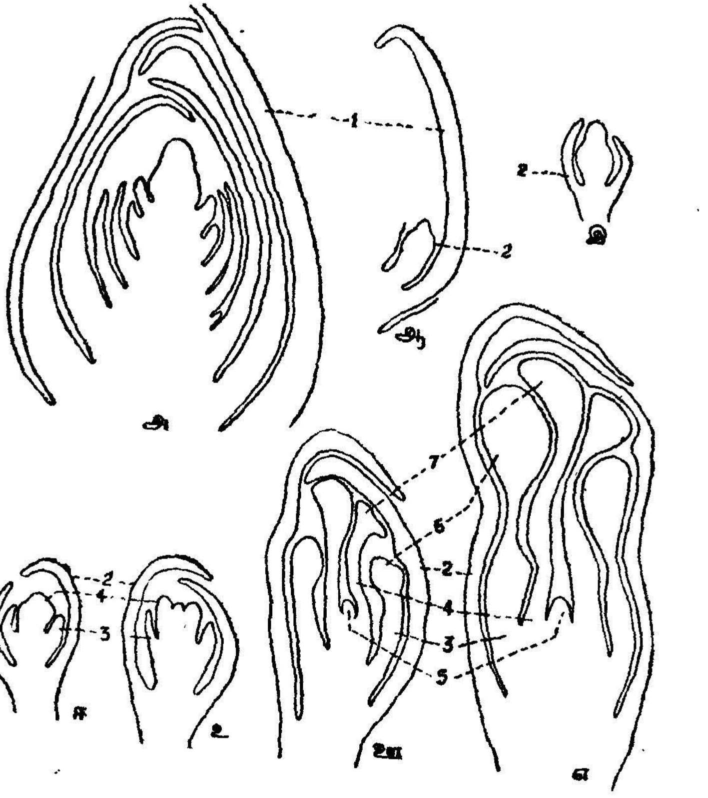
படம் 47.

வெல்வித்ஸ்சியா—அ. ஆண் இனக்கூம்பு. ஆ. ஆண் பூவின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம். இ. ஆண் பூவின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்.

1, 2, செதில்கள், 3. பூவிதழ், 4. ஆந்தோஃபோர், 5. மைக்ரோஸ்போரகங்கள். 6. வெர்டிஸில், 6a. மலடான பெண்பூ (அ)சூலின் உறை, 7. நியூசெல்லஸ்.

வெட்டுத் தோற்றத்தில் மையத்தில் நியூசெல்லஸ், அதையடுத்து சூலுறை, பின்னர் ஆறு வாஸ்குலார் தொகுப்புகளைக்கொண்ட மைக்ரோஸ் பொராஞ்சியோஃபோரின் உறை, அதையடுத்த பூவிதழ், செதில்கள் ஆகியவற்றைக் காணலாம்.

ஒவ்வொரு மைக்ரோஸ்பொராஞ்சியோஃபோரும் ஒன்றாக இணைந்த மூன்று மைரோஸ்போரகங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. (இவ்வாறு இணைந்த உருவத்தை 'ஸினஞ்சியம்' என்று அழைக்



படம் 48.

வெல்வித்ஸ்சியா—இளம் ஆண் இனக் கூம்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றமும் ஆண் பூவின் வளர் முறையும்.

அ—இளம் ஆண் இனக் கூம்பின் நீள வெட்டுத் தோற்றம்.

ஆ—எ. ஆண்பூவின் வளர் நிலைகள். 1. செதில், 2 பூவிதழ். 3 மகரந்தத் தாள் (அ) ஆந்தோஃபோர்கள். 4. மலடான சூலின் உறை, 5 நியூ ஸெல்லஸ், 6. மைக்ரோஸ் போரகம, 7. மைக்ரோபைலார் குழாயின் தட்டையான அமைப்பு.

கின்றனர்). ஒவ்வொரு மைக்ரோஸ்போரகமும் அதன் நடுவி லிருந்து விளிம்பு நோக்கியமைந்த ஒரு வெடிப்புக் கோட்டினைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு மைக்ரோஸ்போரகத்தில் ஒரு புற அடுக் காலான ஸ்போரகச்சுவர், இரண்டு அடுக்குகளாலான டபீடம்,

மையப் பகுதியிலுள்ள 'ஸ்போரோஜீனஸ்' செல்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.

செதில் இலை, ஆண்பூ இரண்டிற்கும் கூம்பு அச்சின் மைய வாஸ்குலார் அமைப்பிலிருந்து இரண்டிரண்டு வாஸ்குலார் இழைகள் செல்கின்றன.

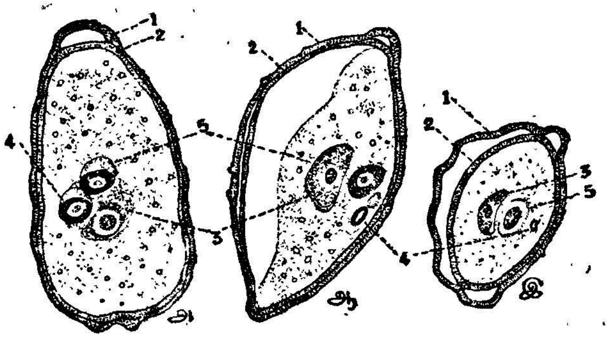
மைக்ரோஸ்போரகம்

மகரந்தப்பை சுமார் மூன்று பிரிவுகளாகவும், இவை மூன்றும் மூன்று ஒரே சீரான மைக்ரோஸ்போரகங்களாகக் கிடைமட்டத்திலும் அமைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு மைக்ரோஸ்போரகத்தின் ஆர்கிஸ்போரியல் திசுவும் புறத்தோல் கீழடுக்கின் ஒரு செல்லிலிருந்து தோன்றுவதாகக் கருதப்படுகின்றது. மகரந்தப்பையின் வளரிளம் பகுதியினுடைய புறஅடுக்கு அல்லது டெர்மடோஜன் ஒரு பரப்பு இணை பகுப்பினால் எஃபிட்ரா பேரினத்தைப் போன்று ஒரு சுவரடுக்கினையும் முதலாம் டபீடல் அடுக்கினையும் தோற்றுவிக்கின்றது. முதலாம் டபீடல் அடுக்கு மறுபடி ஒரு 'டான்ஜென்ஷியல், பகுப்பின் மூலம் இரண்டு அடுக்குகளாலான டபீடத்தை உண்டாக்குகின்றது. இவற்றில் உள்ளடுக்கு செல்கள் இரண்டு அல்லது அதிக நூக்ளியஸ்களைக் கொண்டிருக்கும். இந்த செல்கள் ஆரப்போக்கில் நீண்டு பெரியனவாகின்றன. இரண்டு அடுக்குகளில் புற டபீடல் அடுக்கின் செல்கள் உள்ளடுக்கின் செல்களுக்கும் முன்னதாகச் சிதைந்து மறைந்துவிடுகின்றன. உள்ளடுக்கு டபீடத்திற்கு உட்புறமாக அமைந்துள்ள ஸ்போரோஜீனஸ் திசுவின் விளிம்பு செல்கள் சிதைந்து ஊட்டத் திசுவில் சேர்ந்து மீதமுள்ள டபீடல் அடுக்குகளுடன் முழுமையாக மைக்ரோஸ்போர் தாய் செல்கள் பகுப்புறத் தொடங்கும் காலத்தில் அழிந்து மறைந்துபோகின்றன.

மையோஸிஸ் பகுப்பிற்கும் முன்னதாகவே மைக்ரோஸ்போர் தாய் செல்கள் ஏறக்குறைய உருண்டையாகி அவை ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிந்து தனித்துக் காணப்படுகின்றன. பியர்ஸன் இத்தாவரத்தில் இருவித பகுப்புகளை விளக்கியுள்ளார் 1. 'ஹெடிரோடிபிக்', 2. 'ஹோமோடைபிக்'. முன்னதில் பகுப்பின் தொடக்கத்தில் பல துருவ அமைப்பில் ஸ்பிண்டில் காணப்படும். இவ்விதத்தில் பகுப்புறும் மைக்ரோஸ்போர் தாய் செல்களில் செல் சுவர் (உறை) பகுப்புறுதலைத் தொடர்ந்து தோன்றுவதில்லை என்று இவர் கூறியுள்ளார். இரண்டாம் விதப் பகுப்பில் ஸ்பிண்டில்கள் 90°யில் அல்லது சாய்ந்து ஏதாவது ஒரு கோணத்தில் அல்லது இணையாக அமைந்திருக்கும். இவற்றில் நூக்ளியார் பகுப்பிற்குப் பின்னர் செல் சுவர் தோன்றி நான்கு மைக்ரோஸ்போர்கள் உண்டாகின்றன. இதற்குப்பின் சிறிது காலம் இந்த மைக்ரோஸ்போர்கள்

தாய் செல்லின் சுவர் (அ) உறைக்குள்ளேயே அமைந்து காணப்படுவதாக பியர்ஸன் 1909-ல் கூறியுள்ளார்.

ஒரு முதிர்ந்த மைக்ரோஸ்போரகம் ஓரடுக்கினலான உறையினை கொண்டிருக்கும். இவ்வடுக்கின் செல்களில் சுவர்கள் வெளிப்புறம் மட்டிலும் கூட்டிகிள் படலம் காணப்படும். ஒரு மகரந்தப்பையின் மூன்று மைக்ரோஸ்போரகங்களும் தனித்தனியாக ஒவ்வொன்றிலும் நீள் வாட்டத்தில் நுனிப்பகுதியிலிருந்து ஏறக்குறைய கீழ் நோக்கி பாதிதூரம் வரையிலும் தோன்றும் ஒரு பிளவு மைக்ரோஸ்போரகம் வெடிக்க உதவுகின்றது. இந்தப் பிளவின் விளிம்பு செல்கள் மற்றவற்றைக் காட்டிலும் சிறியனவாகவும் ஆழமற்ற கால்வாய் போன்ற பள்ளத்தின் அடியில் அமைந்துமிருக்கின்றன. மைக்ரோஸ்போர் தாய் செல்களின் சுவர் உடைந்து மைக்ரோஸ்போர்கள் வெளிப்பட்ட உடன் அவற்றின் சுவர் தடிப்புற்று, புற உறை அல்லது எக்ஸைன் மற்றும் அகவுறை அல்லது இண்டைன் என்று இரண்டு உறைகளாக வேறுபடத் தொடங்குகின்றது. இதற்குப்பின்னர் மைக்ரோஸ்போரின் வெளிப்புறத்தில் ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனை வரையிலும் நெருக்கமாக அநேக கூட்டிகிள் மேடுகள் தோன்றுகின்றன. இத்தகைய மேடுகளின் காரணமாக மைக்ரோஸ்போரின் உள்ளேயிருக்கும் நூக்ளியஸின் மேற் கொண்டு



படம் 49.

வெல்வித்ஸ்சியா—ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்-மகரந்தத் தூள்
அ. மூன்று நூக்ளியேட் நிலையில் மகரந்தத்தூள்.
ஆ. 'அவை விட' சற்று வளர்ந்த நிலை. இ. முற்றிய மகரந்தத்துள்
1. புறஉறை, 2. அகஉறை, 3. குழாய் நூக்ளியஸ், 4. உடற் நூக்ளியஸ், 5. ஜெனரேட்டிவ் செல்.

தொடரும் பகுப்புகளைத் தெளிவாகப் பார்க்க இயலுவதில்லை என்று பியர்ஸன் கூறியுள்ளார்.

ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்

மைக்ரோஸ்போர் நூக்ளியஸின் முதலாம் பகுப்பின்மூலம் ஒரு புரோதாலியல் நூக்ளியஸும் மற்றுமொரு நூக்ளியஸும் உண்டாகின்றன. இரண்டாவது நூக்ளியஸ் மறுபடியும் பகுப்புற்று ஒரு ஜெனரேட்டிவ் செல்லையும், ஒரு குழாய் நூக்ளியஸையும் தோற்றுவிக்கின்றது. வெல்வித்ஸ்சியாவின் ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டில் காணப்படுகின்ற இந்த புரோதாலியல் நூக்ளியஸைப் பியர்ஸன் எஃபிட்ராவின் ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டில் உண்டாகும் இரண்டாவது புரோதாலியல் நூக்ளியஸிற்கு ஒப்பிடுகின்றார். இவரது கூற்றுப்படி மகரந்தப்பை அல்லது மைக்ரோஸ்போரகம் முற்றி வெடிக்கும் நிலையில் மகரந்தத்தூள் மேலே குறிப்பிட்ட மூன்று நூக்ளியஸ்களைக் கொண்டதாகக் காணப்படும். இம் மூன்றில் புரோதாலியல் நூக்ளியஸ் மறைந்து அழிந்துகொண்டிருக்கும் நிலையில் காணப்படுவதாகப் பியர்ஸன் குறிப்பிடுகிறார். ஆனால், வெல்வித்ஸ்சியாவின் ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டில் புரோதாலியல் செல் அல்லது புரோதாலியல் நூக்ளியஸ் காணப்படுவதில்லை என்று பிர்ஹோர்ஸ்ட் கருதுகின்றார். இவரது கருத்துப்படி மகரந்தத்தூள் இரு நூக்ளியை நிலையில் மைக்ரோஸ்போரகத்தினின்று வெளியேற்றப்படுகின்றன. இவற்றில் ஒன்று குழாய் நூக்ளியஸ் என்றும் மற்றது ஜெனரேட்டிவ் நூக்ளியஸ் என்றும் இவர் கருதுகின்றார்.

மகரந்தத் துகள்கள் மைக்ரோபைலார்குழாயில் வந்துசேர்ந்த பின்னரே மேற்கொண்டு அவற்றின் வளர்ச்சி தொடர்கின்றது. இவை மைக்ரோபைலார் குழாயில் நியூசெல்லஸின் மேற்புறத்தில் முளைக்க ஆரம்பிக்கின்றன.

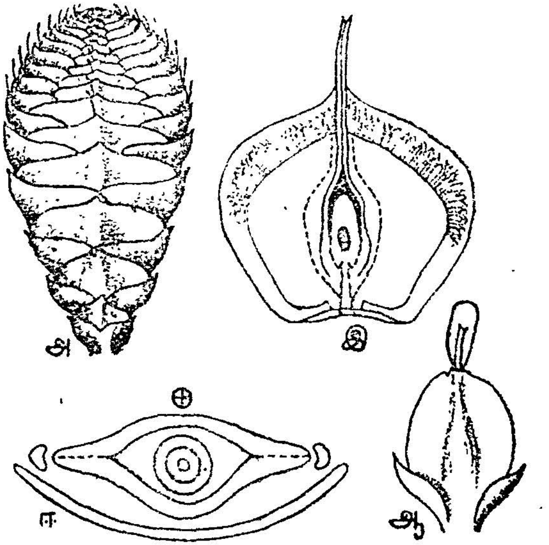
பெண் இனக் கூம்பு

பெண்இனக் கூம்புகள் ஆண்இனக் கூம்புகளைக் காட்டிலும் சிறிது தடிப்பானவைகளாகவும், குறுக்கு மறுக்கிலமைந்த இவற்றின் செதில்கள் சிறிதளவு அகலமானவைகளாகவும் காணப்படுகின்றன. ஆண்இனக் கூம்புகளைப்போன்றே பெண் இனக் கூம்புகளும் நான்கு பக்கங்களைக் கொண்டனவாக உள்ளன. ஒவ்வொரு செதிலையின் கோணத்திலும் ஒரு 'பெண் பூ' அல்லது ஒரு சூல் அமைந்திருக்கும்

சூல் (அ) மெகாஸ்போரகம்

ஒரு பெண் பூவானது ஒரு ஜோடி சிறிய செதில்கள் (இவை மார்ட்டின் என்பவரால் வெர்ட்டிஸில் என அழைக்கப்படுகின்றன), இரண்டு சூலுறைகளைக் கொண்ட சூல் ஆகியவற்றைப் பெற்

றிருக்கும். இரு சூலுறைகளில் புறச்சூலுறையானது தன் வளர்ச்சியின் தொடக்க காலத்திலேயே இணையப்பெற்ற ஒரு ஜோடி செதில்களால் ஆனது. பின்னர் இதன் இரு பக்கங்களில் விரிந்த இறகு போன்ற அமைப்புத் தோன்றுகின்றது. அகச் சூலுறையானது அதனுடைய வளர்ச்சியின் தொடக்கத்திலேயே நீத்தும்



படம் 50.

வெல்வித்ஸ்சியா—அ. பெண் இனக் கூம்பு,

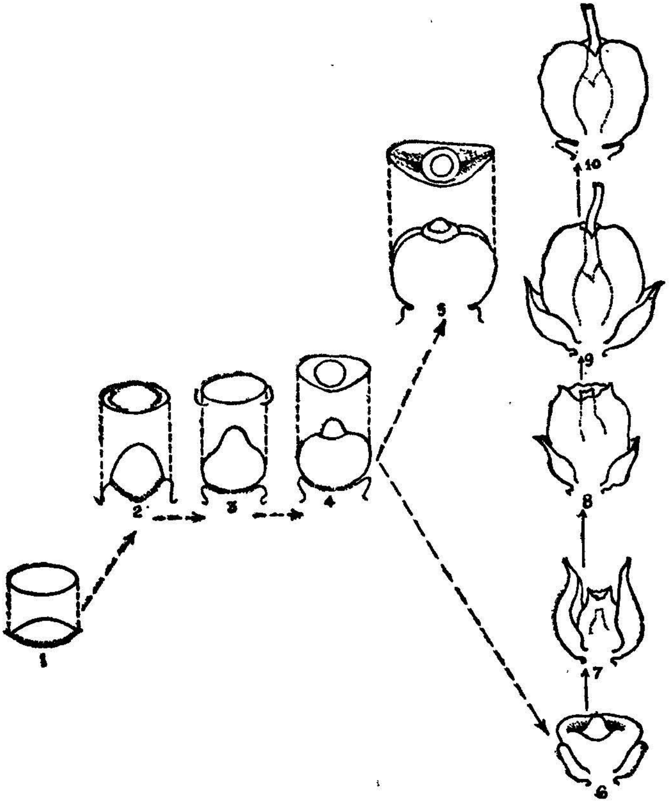
ஆ. பெண் பூவின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்,

இ. பெண் பூ (அ) சூலின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

பேரினத்தின் சூலுறைகளைப் போன்று ஒரு முழுமையான வளைய மாகத் தோன்றி வளர்கின்றது. எனவே இத்தன்மையில் வெல்வித்ஸ்சியாவின் அகச்சூலுறை எஃபிட்ராவின் அகச்சூலுறையி னின்று மாறுபட்டதாக உள்ளது. மற்ற இரண்டு பேரினங்களில் காணப்படுவதைப் போன்று அகச்சூலுறை மேல்நோக்கி நீண்டு ஒரு குறுகிய மைக்ரோபைலார் குழாயினை நியூஸெல்லஸிற்கு மேற் புறத்தே தோற்றுவிக்கின்றது.

பெண் இனக் கூம்பினுடைய அச்சின் மெடுல்லாப் பகுதியில் மெகாஸ்போர் தாய் செல்கள் தோன்றி வேறுபட ஆரம்பிக் கின்றன. இங்கு ஏறக்குறைய சுமார் 32 அல்லது 64 ஃபிரிநூக்ளி யார் பருவம் வரையிலும் கருப்பைகள் வளருவதாகப் பியர்ஸன் கூறியுள்ளார். இவர் ஆராய்ந்த அநேக பெண் இனக் கூம்புகளின்

அச்சுகளில் இத்தகைய குறிப்பிடக்கூடிய முறையில் மெகாஸ்போர் தாய் செல்கள் அமைந்திருந்ததாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார். ஒரு சில அச்சுகளில் இவ்விதத்தில் தோன்றிய கருப்பைகள் பல காணப் பட்டதாக இவர் விவரித்துள்ளார். இவ்வாறு தோன்றிய மெகாஸ்



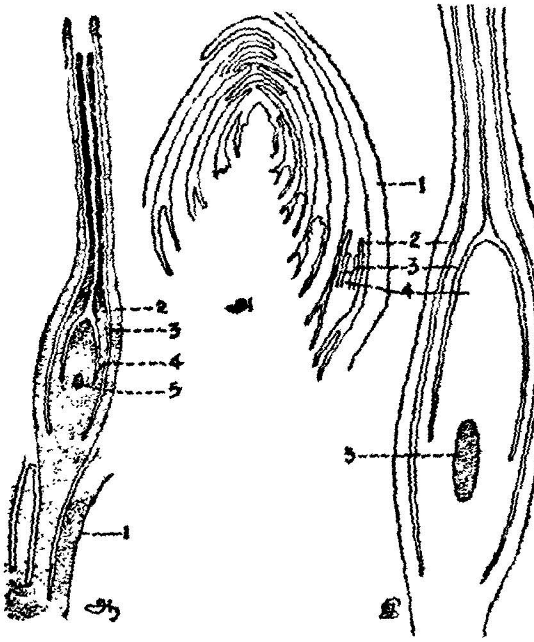
படம் 51.

வெல்வித்ஸ்சியா—பெண் பூ (அ) சூலின் வளர் நிலைகள்.

1-5, சூலின் வளர்முறையில் (கீழே) தொடக்க நிலைகளின் பக்கத் தோற்றங்களும், (மேலே) நுனித் தோற்றங்களும் காண்க 1-10, சூலின் வளர் முறையில் பின்நிலைகள். வெர்ட்டிசில், பெரியாந்த், சூலுறை முதலியன தோன்றுதல். (1-5, பெண் இனக் கூம்பு-சூல். இரண்டும் இந்நிலைகளில் அநேகமாக ஒன்று போலவே காணப்படும்).

போர் தாய் செல்களினின்று உண்டாகிய பெண் இனக் காமிட் டோஃபைட்டுகள் அல்லது கருப்பைகள் செயலுள்ளவைகளா? அல்லது செயலற்று மலடானவைகளா? என்பது ஆராய்ச்சிக்குரிய தாகும்.

நியூசெல்லஸின் மைக்ரோபைலார் பகுதியில் சாதாரணமாக ஒரு மெகாஸ்போர் தாய்செல் மட்டிலுமே காணப்படுகின்றது. இதனைச் சுற்றியுள்ள செல்கள் மற்ற நியூசெல்லஸ் செல்களினின்றும் மாறுபட்டனவாகக் காணப்படாததால் நீத்தும் பேரினத்தில் தோன்றுவதைப்போன்று பல ஸ்போரோஜீனஸ் செல்கள் வெல்வித்ஸ்சியாவிலும் தோன்றுகின்றனவெனக் கொள்ள இய



படம் 52.

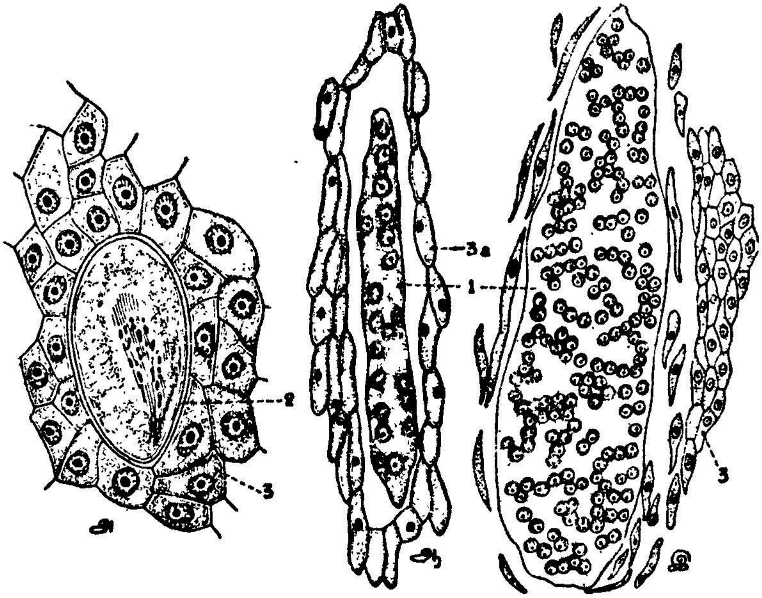
வெல்வித்ஸ்சியா—அ. இளம் பெண் இனக் கூம்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம். ஆ, இ. சூலின் நீள்வெட்டுத் தோற்றங்கள்.

1. செதில்கள், 2. புறச்சூலுறை, 3. அகச்சூலுறை, 4. நியூசெல்லஸ், 5. இளம் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்

லாது என்று பியர்ஸன் கூறியுள்ளார். மெகாஸ்போர் தாய் செல்லிற்கும் நியூசெல்லஸின் புறத்தோலடுக்கிற்கும் இடையேயுள்ள செல்கள் சீரான வரிசைகளில் அமைந்துள்ளதால் மெகாஸ்போர் தாய் செல் புறத்தோல் கீழடுக்கினின்று தோன்றுவதை இது சுட்டிக் காட்டுவதாக உள்ளது.

பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்

ஒரு நூக்ளியஸைக் கொண்ட மெகாஸ்போர் தாய் ஸெல்லின் சுவர் தடித்தும், அதன் ஸைட்டோபிளாஸம் அநேக வாக்கியோல்களுடனும் காணப்படும். இரண்டு நூக்ளியஸ் பருவத்தில் மிகத் தெளிவாக உள்ள துருவ அமைப்பு நான்கு நூக்ளியேட் பருவத்தில்



படம் 51.

வெல்வித்ஸ்சியா—பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் வளர்முறை

1. தொடக்க நிலைகள்.

அ. பிரிதல் நிலையிலுள்ள மெகாஸ்போர் தாய் ஸெல்.

ஆ. பெண் இனக் கூம்பு அச்சின் மெடுல்லாப் பகுதியில் தோன்றிய கருப்பை. (அ) பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்.

இ. ஃபிரி நூக்ளியார் நிலையிலுள்ள காமிட்டோஃபைட்.

1. கருப்பை, 2. மெகாஸ்போர் உறை. 3. நியூஸெல்லஸ்,
3a. கூம்பு அச்சு ஸெல்கள்,

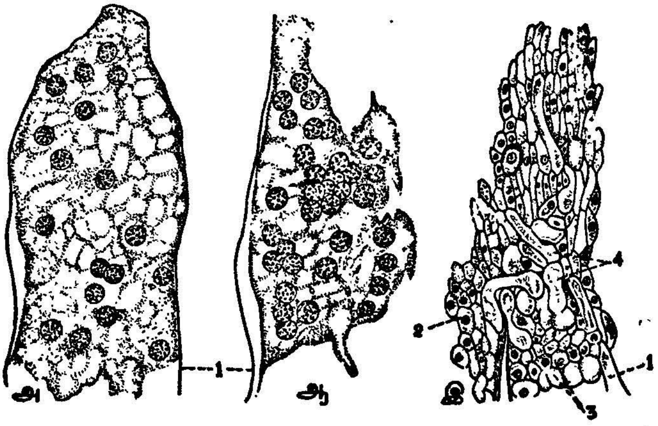
காணப்படுவதில்லை. பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் வளர்ச்சியில் நான்கு மெகாஸ்போர் நூக்ளியஸ்களும் பங்கு கொள்கின்றன. எனவே வெல்வித்ஸ்சியாவின் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் டெட்ராஸ்போரிக் வகையினைச் சார்ந்ததாகும். கருப்பை அல்லது பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மேற் கொண்டு

தொடரும் வளர்ச்சியின்போது மற்ற ஏனைய ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களில் காணப்படுகின்ற பெரிய மைய வாக்கியோல் உண்டாவதில்லை. ஆகவே, இத் தன்மையில் வெல்விக்ஸ்சியா மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களினின்றும் மாறுபடுவதாகவுள்ளது. இத் தன்மை கருப்பையின் வளர்ச்சிக்குத் தக்கவாறு ஏற்படுகின்ற நூக்ளியார் பகுப்புகளாலும், புதிதாக உற்பத்தியாகும் சைட்டோபிளாஸத்தினாலும் உண்டாவதாகப் பியர்ஸன் தெரிவிக்கின்றார். பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டில் நூக்ளியார் பகுப்புகள் ஒரு மிக்க அல்லது ஏக காலத்தில் நிகழ்வதாக உள்ளது. இறுதி மைட்டோஸிஸ் பகுப்பின்போது கருப்பை கணிசமாக நீண்டு காணப்படும்.

ஆரம்பத்தில் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் நூக்ளியஸ்கள் மைக்ரோபைலார் பக்கத்திலும் பின்னர் அதிகமாக சலாசல் பக்கத்திலும் கூட்டமாகக் காணப்படுவதாகப் பியர்ஸன் குறிப்பிட்டுள்ளார். இந்நிலையில் கருப்பையில் நூக்ளியஸ்களின் எண்ணிக்கை 1015-க்கும் 1360-க்கும் இடைப்பட்டதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. ஏக காலத்தில் ஃபிரி நூக்ளியார் பகுப்புகள் உண்டாவதாக நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளதால் மேற்கூறிய கருப்பையில் சரியான நூக்ளியார் எண்ணிக்கை 1024 ஆக இருக்கவேண்டும். இவ்வெண்ணிக்கையினை உற்று நோக்கும்போது கருப்பை அல்லது பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டில் இறுதி ஃபிரி நூக்ளியார் பகுப்பால் தோன்றிய நூக்ளியஸ்கள் மெகாஸ்போர் தாய் ஸெல்லிலிருந்து நேரடியாகப் பதினொன்றாவது தலைமுறையினைச் சேர்ந்தவை என்பது புலனாகும்.

இறுதி ஃபிரி நூக்ளியார் பகுப்பிற்குப் பின்னர் கருப்பை மும்மடங்கு நீண்டு காணப்படும். இவ்வாறு நீள்வதால் அதன் ஸைட்டோபிளாஸத்தில் எண்ணற்ற வாக்கியோல்கள் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு தோன்றும் வாக்கியோல்களினால் காமிட்டோஃபைட்டின் நூக்ளியஸ்கள் பிரிக்கப்படுகின்றன. இந்நிலையில் நூக்ளியஸ்களும் வாக்கியோல்களும் ஒரே சீராக அமைந்திருப்பதில்லை. கருப்பையின் மைக்ரோபைலார் பகுதியில் சலாசல் பகுதியினைக் காட்டிலும் நூக்ளியஸ்கள் ஒன்றுக்கொன்று அதிகதூரம் விலகியும், அதிக வாக்கியோல்களுடனும் காணப்படும். கருப்பை நீள்வது நின்றவுடன் இதன் சலாசல் நுனியானது கீழே சிதைந்து அழிந்து கொண்டிருக்கும் நியூஸெல்லார் ஸெல்கள் பகுதியில் தன்னிச்சையாகவும், மைக்ரோபைலார் நுனியானது நியூஸெல்லஸின் சிதையாத ஸெல்களுக்கிடையே நுழைந்துள்ள நிலையிலும் காணப்படும். இத் தன்மை கருப்பை அல்லது பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டானது மைக்ரோபைலார் பக்கம் சலாசல் பக்கத்தைவிடவும்

அதி விரைவாக நீள்வதைக் குறிப்பிடுவதாக உள்ளது. இதற்கிடையில் நூக்ளியஸ்கள் பல மாற்றங்கட்கு உட்படுகின்றன. இறுதி ஃபிரிநூக்ளியார் பகுப்பிற்குப் பின்னர் தெளிவாகக் காணப்பட்ட நூக்ளியோலஸ்கள் அதிகமாகவுள்ள குரோமேட்டின் துகள்களின் காரணமாகப் புலப்படுவதில்லை. இந்த மாற்றம் கருப்பையின் மேற்புறத்தில் தொடங்கிக் கீழ்நோக்கி விரிவடைகின்றது. இந்நிலையில்



படம் 54.

வெல்வித்ஸ்சியா—பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் வளர்முறை II
2. அ-இ. பின்நிலைகள்.

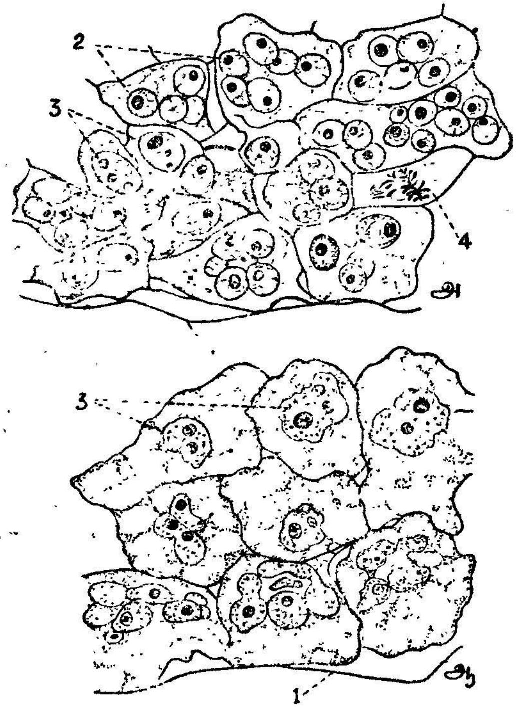
அ. மைக்ரோபைலார் நுனி, பகுதி அறைகளாகத் தடுக்கப்படும் தொடக்கநிலை. ஆ. கீழ்ப்பகுதி அறைகளாகத் தடுக்கப்படும் தொடக்கநிலை. இ. செல்கள் அமைப்பினைக் கொண்ட பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மைக்ரோபைலார் பகுதி. 1, மெகாஸ்போர் உறை (சுவர்), 2. நியூசெல்லஸ், 3. முளை சூழ்தசை, 4. கருப்பைக் குழாய்கள்.

ஏனைய நூக்ளியஸ்களும் இனப் பெருக்கத் தன்மை வாய்ந்தவை என்றும் இவற்றில் பெரும்பான்மையானவை, சலாசல் நுனியிலிருந்து மேற்புறமாக ஏறக்குறைய பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் ¾ பங்கு நீளத்திலுள்ளவை இத் தன்மையை இழந்து ஒன்றுடன் ஒன்றாக இணைந்து ஆரம்ப கரு சூழ்த் தசையினைத் தருகின்றன.

மேலே குறிப்பிட்ட நிலையில் கருப்பை ஒழுங்கற்ற விதத்தில் அறைகளாக்கப்படுகின்றது. இவ்வறைகள் மைக்ரோபைலார் பகுதியில் பெரியனவாகக் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வோர் அறையிலும் சில நூக்ளியஸ்கள் காணப்படும். இவை ஒன்றிற்கொன்று

7

தூரமாக அமைந்திருக்கின்ற காரணத்தால் மைக்ரோபைலார் பகுதியில் மற்றப் பகுதிகளைவிட அறைகளில் குறைவான எண்ணிக்கையில் நூக்ளியஸ்கள் காணப்படும். சாதாரணமாக 2 அல்லது 3-ம், மிகவும் அபூர்வமாக 6 நூக்ளியஸ்களும் காணப்படலாம். தடுப்புச் சுவர்கள் தோன்றியவுடன் மைக்ரோபைலார் பகுதியிலுள்ள அறைகளின் நூக்ளியஸ்கள் அளவில் பெரிதாகி அவற்றின் நூக்ளியோலஸ்கள் புலப்படத் தொடங்குகின்றன. இந்த மாற்றம் தொடர்ந்து சலாசல் பகுதியிலுள்ள அறைகளின் நூக்ளியஸ்களிலும் ஏற்படுகின்றது. இதற்குப் பின்னர் இரு பாகங்களும் (மைக்ரோபைலார் மற்றும் சலாசல்) மாறுபட்டவிதத்தில் வளரத் தொடங்குகின்றன.



படம் 55.

வெல்விட்ஸ்சியா—பெண் இனக்காமிட்டோஃபைட்டில் பல நூக்ளியஸ்களைக் கொண்டசெல்கள்—முளை சூழ் தசையின் வளர்ச்சி.

மெகாஸ்போர் உறை, 2, 3. நூக்ளியார் இணைதல் நிலைகள், 4. பிரிநிலையில் உள்ள செல்.

மைக்ரோபைலார் பகுதியில் ஒவ்வோர் அறையும் அதனுடைய சுவரின் புறவளர்ச்சி காரணமாக ஒரு குழலை (Tube) உண்டாக்குகின்றது. வளரும் இந்தக் குழல்கள் கருப்பையின் உறை (சுவர்)

யினைத் துளைத்துக்கொண்டு நியூஸெல்லார் தொப்பியினுள் நுழைந்து வழியிலும் வழிக்கு அருகிலும் உள்ள அதன்ஸெல்களை அழித்துக்கொண்டு மேல்நோக்கி வளர்கின்றன. ஒரு சில சமயங்களில் கீழ் நோக்கி வளைந்து சலாசல் பக்கமாகவும் ஓரிரு குழல்கள் வளர்கின்றன. இக்குழல்களினுள் ஸைட்டோபிளாஸமும் நூக்ளியஸ்களும் நுழைகின்றன. இவ்வாறு ஒவ்வொரு குழலிலும் ஒரு நூக்ளியஸ் ஸைட்டோபிளாஸத்துடன் காணப்படும். இந்த நூக்ளியஸ் பெண் இனக் காமிட்டாகச் செயல்படுகின்றது. எனவே பெண் இனக் காமிட்டுகள் நியூஸெல்லார் தொப்பிக்கு மகரந்தக் குழலினுள்ளே கீழ்நோக்கி வரும் ஆண் இனக் காமிட்டினைச் சந்திக்க எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இந்நிலையிலும், இதற்குப் பின்னரும் பெண் இனக் காமிட்டுகள் ஸெல்கள் வடிவமாக ஆகாமல் நூக்ளியஸ்களாகவே காணப்படுகின்றன. இவை மைக்ரோபைலார் பகுதி காமிட்டோஃபைட் அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்ட போது காணப்பட்டதும், இறுதியாக நடந்த ஏககால ஃபிரி நூக்ளியார் பகுப்பினால் உண்டானதுமான நூக்ளியஸ்களேயாகும்.

பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டிலிருந்து தோன்றி பெண் இனக் காமிட்டுகள் நுழைகின்ற இத்தகைய குழல்கள் வேறு எந்த விதைத் தாவரங்களிலும் காண முடியாத ஒன்றாகும். கருப்பை அல்லது பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மேற்பகுதி (மைக்ரோபைலார்) யினின்று தோன்றிய இத்தகைய குழல் ஒவ்வொன்றும் தன்னகத்தே ஒரு பெண் இனக் காமிட்டினைக் கொண்டிருக்கும்

இக்குழல்களின் தன்மை குறித்து ஆராய்ந்த பல வல்லுநர்கள் பல் வேறு பெயர்களைச் சூட்டியுள்ளனர். 1863 ல் இவைகளை முதன் முதலாகக் கண்ட ஸர் ஜெ. டி. ஹீக்கர் என்பவர் இரண்டாம் கருப்பைகள் என்று பெயரிட்டார். மேலும் அவர் இக்குழல்களை ஸிகட்களிலும் கானிஃபெர்களிலும் காணப்படுகின்ற :ார்புஸ்குலங்கள் (Corpuscula) போன்றவை என்றும் கூறியுள்ளார். ஸ்ட்ராஸ்பர்ஜெர் என்பவர் ஆர்க்கிகோனியத்துடன் ஒத்த செயலினை (Homology) அடிப்படையாகக்கொண்டு 1872-ல் இக்குழல்களைக் 'கார்ப்புஸ்குலம் குழாய்கள்' (Corpusculum tules) என்று அழைத்துள்ளார். இவைகள் தோன்றும் முறை நமக்குத் தெளிவாக இருப்பதால் உண்மையான கருத்தில் இவற்றை மாறுதலுற்ற ஆர்க்கிகோனியங்கள் என்று கொள்ளவோ அல்லது அப்பெயருக்குச் சரியான தற்காலவார்த்தையாகிய 'ஆர்க்கிகோனியல் குழல்' (Archegonial-lubes) அல்லது ஆர்க்கிகோனிய ஸெல்லின் குழல் உருவம் (Tubular-pro cess of the archegonial cell) [கூல்டர், சேம்பர் லெய்ன் கொடுத்த பெயர்] என்று சரியான பெயர்களாகக் கருத முடியாது. எனவே, மேலே குறிப்பிட்ட பெயர்கள் விலக்கவேண்டியவைகளா

கின்றன. பியர்ஸன் இக்குழல்களை 1906-ல் 'புரோதாலியல் குழல்கள்' (Prothallial tubes) என்று அழைத்துள்ளார். ஆனால், சமீபகால ஆராய்ச்சிகளின் முடிவுப்படி கரு சூழத் தசையாகச் செயல்பட கருப்பையில் தோன்றும் இத்தசையைப் புரோதாலஸுடன் ஒப்பிடுவது முறையற்றதாகும். எனவே, மறுபடி பியர்ஸன் 1909-ல் இக்குழல்களுக்கு "கருப்பைக் குழல்கள்" (Embryosac tubes) என்று பெயரிட்டார். இப் பெயரும் திருப்திகரமானதல்ல. ஏனெனில், இவை கருப்பை உறையினின்று நீண்டு வளர்ந்தவைகள் அல்ல. சரியான அல்லது முறையான பெயர் இக்குழல்களுக்குச் சூட்டப்படும் வரையில் இவற்றைக் " கருப்பைக்குழல்கள் " என்றே நாம் போம்.

கருப்பைக் குழல்கள் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகின்ற நிலையில் சுமார் அரைபங்கு நீளம் நியூஸெல்லார் தொப்பியின் ஊடே வளர்ந்திருக்கும் இந்நிலையில் மைக்ரோபைலார் குழல் முழு நீள வளர்ச்சியடைந்து சூலைத் தாங்கியுள்ள செதிலுக்கு வெளியே நீண்டு காணப்படும். நியூஸெல்லார் தொப்பி நீளமாகி ஆரம்பத்தில் வட்டமாக உள்ள அதன் குறுகிய நுனி மேற்புறமாகக் குறுகிய மைக்ரோபைலார் குழலின் கீழ்ப்பாகத்தை நோக்கித் தள்ளப்படுகின்றது நுனியில் உள்ள ஸெல்கள் உடைந்து சிதைவதால் உண்டான 'மியூஸி லேஜ்' போன்ற திரவம், மேலே ஏறக்குறைய தட்டையாகி அகலமான நியூஸெலலார் சிகரம் அல்லது உச்சியில் படிந்திருக்கும் மகரந்த அறை தோன்றிவிட்டாலும் நியூஸெல்லஸின் நுனியில் மகரந்தத் துகள்கள் வந்து சேர்வதற்கு முன்னர் பல மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன.

இதற்கிடையே காமிட்டோஃபைட்டின் $\frac{3}{4}$ பாகமாகிய கீழ் பகுதியிலும் அறைகளாகத் தடுக்கப்பட்ட திலிருந்து மகரந்தச்சேர்க்கைக்கு முன்னர் வரை பல மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. கீழேயுள்ள அறைகளில் அடர்த்தியான ஸைட்டோபிளாஸமும் அநேக நூக்ளியஸ்களும் காணப்படுகின்றன. இவை மைக்ரோபைலார் பகுதி அறைகளைவிட மிகவும் சிறியனவாகக் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வோர் அறையிலுமுள்ள பல நூக்ளியஸ்கள் ஒன்றை ஒன்று நெருங்கி இணைந்து ஒரு பெரிய நூக்ளியஸை உண்டாக்குகின்றன. இந்த நூக்ளியஸ்களில் பல நூக்ளியோலஸ்கள் ஆரம்பத்தில் காணப்படும். இவ்வாறு இணைந்த நூக்ளியஸ்கள் உடன் அல்லது சிறிது காலத்திற்குப் பின்னர் பகுப்புறத் தொடங்கும். பகுப்பின் போது தோன்றும் குரோமோஸோம்களின் எண்ணிக்கை சீராகக் காணப்படுவதில்லை. சாதாரண முறையிலேயே 'ஸெல்தட்டு' (Cell plate) தோன்றுகின்றது. சில தொடர்ந்த பகுப்புகளுக்குப் பின்னர் ஒரு திசுவை உண்டாக்குகின்றன. இவற்றின் ஸெல்கள் மிகவும் சிறியனவாகயிருக்கும். சாதாரணமாக இத் திசுவில் (ஆரம்பக்

கரு சூழ்தசை) பகுப்புகள் சீரின்றி நடைபெறுவதால் பெரியதும் சிறியதுமான செல்கள் கூட்டம் கூட்டமாகக் கலந்து காணப்படும். இத்தகைய வளர்ச்சி கருவுறுதலுக்கு முன்பாக முடிவுற்றுப்பின்னர் ஏற்படுவதால் கருசூழ்தசை அதன் ஆர அமைப்பு (radial form) இருபக்க அமைப்பினைப் பெறுகின்றது.

பொதுவாகக் கருப்பையின் இரு பகுதிகளிலும் ஏற்படும் மாற்றங்கள் மேலேகுறிப்பிட்டபடி நடைபெறுகின்றன. ஆனால், அபூர்வமாக ஒரு சில சமயங்களில் கருப்பைக் குழலில் உள்ள நூக்ளியஸ்கள் இணைந்து ஒரு நூக்ளியஸ் உண்டாகின்றது. இத்தகைய நூக்ளியஸ்கள் ஆரம்பக் கரு சூழ் தசை போன்ற தன்மையுள்ளவை என்று பிசர்ஸன் கருதுகின்றார். இவை சிறிய திசுவை நியூஸெல்லார் தொப்பிப் பகுதியில் கருப்பைக் குழலினுள் உண்டாக்குகின்றன. ஒரு சில சமயங்களில் செயலற்ற கீழ்ப்பகுதியிலிருந்தும் கருப்பைக் குழல்கள் அல்லது 'கருப்பைக்குழாய்'கள் தோன்றுவதாக பியர்ஸன் குறிப்பிட்டுள்ளார். மேலும், ஒரு சூலில் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் (அ) கருப்பை நீளத்தைக்காட்டிலும் அகலமாக வளர்ந்து பின்னர் உண்டாகிய அறைகள் ஒரு சில நூக்ளியஸ்களைக் கொண்டும் ஒவ்வோர் அறையும் ஒரு கருப்பைக் குழலைத் தோற்றுவித்திருந்ததாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார். இந்நிலை, கருப்பையின் ஆரம்ப காலத்திலேயே கீழ்ப்பகுதி மிக அகலமானதாக ஆனதால் ஏற்பட்டிருக்கலாம் என்று இவர் கருதுகின்றார்.

மற்றுமோர் அசாதாரணமானநிலை இரண்டு கருப்பைகள் ஒன்றின் மேல் ஒன்றாகக் காணப்படுதலாகும். மேலே குறிப்பிட்ட சில உதாரணங்களைக் கொண்டு வெல்வித்ஸ்சியாவின் கருப்பை சூழ்நிலைக்குத் தக்கவாறு செயல்படும் தன்மையுள்ளது என்ற முடிவுக்கு வர ஏதுவாகின்றது. இணைதல் நடைபெறுவிடில் நூக்ளியஸ்கள் இனப்பெருக்கத் தன்மையுள்ளனவாகவும், இணைதல் நடைபெற்றால் அவை உடலத்தின் தன்மை பெற்று கரு சூழ் தசையினை உண்டாக்கும் திறனுடையனவாகவும் செயல்படுகின்றன. மேற்கூறியவற்றை உற்று நோக்கும்போது இத்தாவரத்தில் ஆரம்பக் கரு சூழ் தசை பெண் இனக் காமிட்டுகள் இணைவதனால் உண்டானவை என்று கொள்ள ஏதுவாகின்றது. ஆகவே, ஓர் அறையில் உள்ள நூக்ளியஸ்களின் எண்ணிக்கையே அவை இணைவதைக் குறித்து தீர்மானிப்பவை என்று கொள்ளலாம். இத்தகைய நூக்ளியஸ்களின் இணைதல் கருவுறுதலுக்கு முன்னதாகவே நடைபெறுவதனால் இதனை இனப்பெருக்கத் தன்மை என்று கொள்ள முடியாது. இணைதலின் உடனடிப்பலன் வளர்ச்சியினைத் தூண்டுவதேயாகும். இஃது ஆஞ்சியோஸ்பர்ம் தாவரங்களின் கருப்பையில் கரு சூழ் தசை உண்டாவதற்கு முன்பாக ஏற்படுகின்ற இரண்டு

அல்லது மூன்று நூக்ளியஸ்களின் இணைதலைப் போன்றது என்று கூறலாம்.

முளைசூழ்த் தசை

மேலே குறிப்பிட்ட கரு (அ) முளைசூழ்த்தசையின் தோற்றம், வளர்ச்சி ஆகியவற்றை ஊன்றிக் கவனிக்குமிடத்து அதன் தன்மை ஆராய்ச்சிக்கும் விவாதத்திற்கும் உரியதாகின்றது. ஏனைய மற்ற ஜிமனோஸ்பர்ம் தாவரங்களில், அனேகமாக நீத்தும் பேரினத்தைத்தவிர்த்து, கரு(அ)முளை சூழ்த் தசையானது ஒரு புரோதாலஸ் அல்லது பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டாகவே காணப்படுகின்றது. ஆனால், வெல்வித்ஸ்சியாவில் காமிட்டோஃபைட்டின் ஒரு பகுதியாகக் கூட இதைக் கருத முடியாது. இணைந்த நூக்ளியஸின் முதல் மைட்டோஸிஸ் பகுப்பின் போது அநேக குரோமோஸோம்கள் காணப்பட்ட போதிலும் பின்னர் அதைத் தொடர்ந்து ஏற்படுகின்ற பகுப்புகளின் போது குறைந்த எண்ணிக்கையினை அடைகின்றன. முக்கியமாகக் கரு சூழ்த்தசையின் நூக்ளியஸ்கள் 12 அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட காமிட்டுகள் இணைவதால் உண்டானபாலிபிளாய்ட் (Polyploid) நூக்ளியஸிலிருந்துதோன்றிய காரணத்தினால் இதனை ஸ்போரோஃபைட் சந்ததி என்றோ அல்லது காமிட்டோஃபைட் சந்ததி என்றோ கருத இயலாது. அதே நேரத்தில் இது தன்னிடத்தே வளர்ச்சிக்குத் தேவையான திறனைக் கொண்ட உயிரியாகும்.

இத்திசு முழுமையும் ஒரு சீரான வளர்ச்சியினைக் கொண்டதாக இல்லாத போதிலும் பின்னர் தொடர்கின்ற பருவங்களிலாவது சிறிதளவு சீரான வளர்ச்சியினைக் காட்டுகின்றது. பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் நூக்ளியஸ்கள் இணைதலால் தோன்றி அதனின்றும், ஸ்போரோஃபைட்டினின்றும் மாறுபட்ட ஓர் உயிரியாக இருந்த போதிலும் இந்தக் கரு சூழ்த்தசை ஒரு ஸ்போரோஃபைட் சந்ததியின் மேல் ஒட்டுண்ணி (Parasite) யாகவும் பின் தோன்றும் சந்ததியின் கரு நிலையில் அதற்கு ஓம்புயிரி (Host) யாகவும் செயல் படுகின்றது இது சாதாரணமாக உண்டாகும் சந்ததி மாற்றத்தில் குறுக்கிடுவதில்லை. கருசூழ்த் தசையானது இனப்பெருக்கத்தில் நேரடித் தொடர்பற்றதும், செயலில் கருவிற்கு ஊட்டமளிப்பதை முக்கியமாகக் கொண்டதோடு மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களில் காணப்படுகின்ற புரோதாலஸிற்கு ஒரு மாற்று அமைப்பானதுமான ஓர் " இடைச் செருகல் (interealated) உயிரி " யாகும். இத்தகைய ஒரு கருசூழ்த் தசையினைப் பியர்ஸன் 'த்ரோப்போஃபைட்' என்று அழைக்கிறார். இதனை ''இனப்பெருக்க செயலுள்ள அல்லது அச்செயல் குறைக்கப்பட்ட பெண் இனக் காமிட்டுகளின் நூக்ளியார் சேர்க்கையினால் உண்டான ஆரம்ப

நூக்ளியஸ்களைக் கொண்ட கருசூழ்த்தசை " என்றும் கூறலாம். வெல்வித்ஸ்சியாவின் வாழ்க்கைச்சுழலில் மற்ற நிலைகளோடு இதன் உறவைக் கீழ்க்கண்டவாறு (1909-ல்) பியர்ஸன் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

ஸ்போரோஃபைட் → மைக்ரோஸ்போர் → அதிகளவு குறுகி ஒரு ஜெனரேட்டிவ் செல்லுடன் கூடிய ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட் → ஆண் இனக் காமிட்

ஸ்போரோஃபைட் → மெகாஸ்போர் → ஏனைய நூக்ளியஸ்களும் செயலுள்ள காமிட்டுகளாகவும் அவை தன்னிச்சையாக அரை குறையாகத்தடுக்கப்பட்டுள்ள பிளாஸ் மோடியத்துடனுமுள்ள பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் → ட்ரோப்போஃபைட்

ஆண் இனக் காமிட் + பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் → கரு

மகரந்தச்சேர்க்கையும் கருவுறுதலும்

வெல்வித்ஸ்சியா தாவரத்தில் மகரந்தச் சேர்க்கை குறித்து முதன்முதலில் ஆராய்ந்த ஹூக்கர் (1863) இது ஒருவகைப் பூச்சிகளால் நடைபெறுவதாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார். பெய்னிஸ் (Baines, 1864) ஒடோந்தோபுஸ் எக்ஸ்புங்க்துலேத்துஸ் (Odontopus expunctulatus) என்னும் ஒட்டுணிப் பூச்சிகளை இத் தாவரத்தில் தாம் கண்டதாகக் கூறியுள்ளார். மேலும் 1909-ல் பியர்ஸன் இந்தப் பூச்சிகள் சிலவற்றின் மேல் மகரந்தத் துகள்கள் காணப்பட்டதாகக் கூறியுள்ளார். இவை பெண் இனக் கூம்பில் செல்லும்போது மகரந்தத் துகள்களை மைக்ரோபைலார் குழாயிலுள்ள திரவத்தில் விழச் செய்கின்றன. இந் நிலையில் இத் திரவம் மைக்ரோபைலார் குழாயில் வாய்ப்புறத்திற்குச் சற்றுக் கீழே காணப்படும் மகரந்தத் துகள்களுடன் ஒட்டிக்கொள்ளும் தன்மை வாய்ந்ததாக உள்ளது. சாதாரணமாக ஆண் இனக் கூம்பின் செதில்கள் வெளிர் மஞ்சள் நிறத்திலும் பெண் இனக் கூம்பின் செதில்கள் மங்கலான சிவப்பு நிறத்திலும் காணப்படும். மேலே குறிப்பிட்ட பூச்சியினம் தவிர மற்றப் பூச்சிகளும் நிறம், திரவம் ஆகியவைகளால் கவரப்பட்டு மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறலாம்.

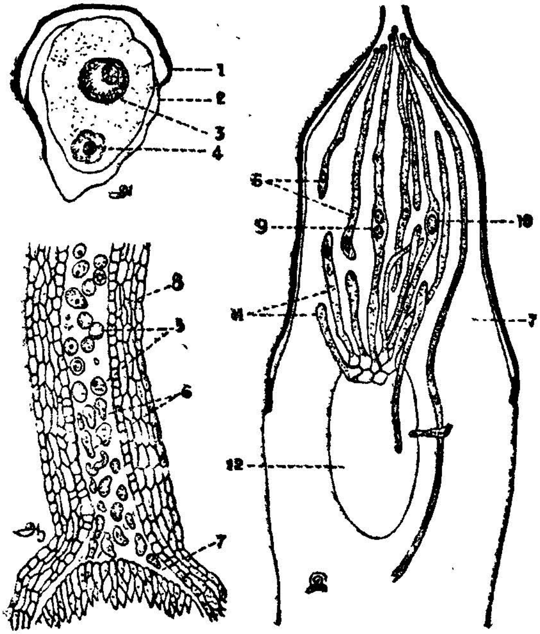
மகரந்தத் துகள்கள் மைக்ரோபைலார் குழாயின் வாய்ப்புறத்திலுள்ள திரவத்தை வந்தடைந்த பின்னர் அதில் மூழ்கி அல்லது

அத் திரவம் உலர்வதால் கீழிறங்கிச் சிறிதளவு சிதைந்த நியூ செல்லார் நுனியினை அடைகின்றன. மைக்ரோபைலார் திரவம் மகரந்தத் துகள்களை எடுத்துச் செல்வதோடு மட்டுமன்றி அவை முளைப்பதற்கு ஏதுவான ஊட்டச் சாதனமாகவும் செயல்படுகின்றது.

மகரந்தத் துகள்களில் முதலில் ஏற்படும் பருமன் காரணமாக அதன் புறவுறை பிளவுற்று மகரந்தக்குழல் வெளிவர ஆரம்பிக்கின்றது. மகரந்தக்குழலினுள் முதலாவதாகக் குழல் நூக்ளியஸ் உட்புக அதைத் தொடர்ந்து ஜெனரேட்டிவ் செல்லும் நுழைகின்றது. பொதுவாக மகரந்தக் குழல் நியூசெல்லஸின் உச்சியில், ஏதாவது ஓர் இடத்தில் நுழையத் தொடங்கும் அல்லது நியூசெல்லஸிற்குப் பக்கத்திலும் அகச்சூலுறைக்கு இடையேயுமுள்ள மைக்ரோபைலார் திரவத்தில் கீழ்நோக்கிச் சிறிது தூரம் வளர்ந்தபின் வளைந்து நியூசெல்லஸினுள் நுழைய ஆரம்பிக்கும். நியூசெல்லார் திசுவினுள் மகரந்தக்குழாய் வளர்ந்துசெல்லும் வழியை முக்கியமாக அதன் உணவும் பொருள் தேவையும் நியூசெல்லார் செல்களின் எதிர்ப்புத் தன்மையுமே நிர்ணயிக்கின்றன. சாதாரணமாக நியூசெல்லார் தொப்பிக்குக் கீழே பாதி தூரத்தில் கருப்பைக்குழல்களை மகரந்தக் குழாய்கள் சந்திக்கின்றன. இவ்வாறு கருப்பைக் குழல்கள் மகரந்தக் குழாய்களைச் சந்திக்காவிடில் மேல் நோக்கி மேலும் வளர்ந்து சில சமயங்களில் மைக்ரோபைலில் நுழைகின்றதாகக் கார்ஸ்டன் (1893) கூறுகின்றார் அதைப்போன்றே மகரந்தக் குழாய்களும் சலாசல் பகுதிவரை வளர்ந்தனவாகச் சில சமயங்களில் காணப்படுகின்றன.

மகரந்தக் குழாயில் ஜெனரேட்டிவ் செல்லும் அதன் நூக்ளியஸும் பெரியனவாகி முன்னது அதிக நீளமானதாகின்றது. இதைத் தொடர்ந்து ஜெனரேட்டிவ் செல்லின் நூக்ளியஸ் பகுப்புற்று இரண்டு ஆண் இனக் காமிட் நூக்ளியஸ்களை உண்டாக்குகின்றது. இவை ஆரம்பத்தில் உருண்டை வடிவிலும் பின்னர் நீண்ட அமைப்புடன் ஜெனரேட்டிவ் செல்லின் சைட்டோபிளாஸத்தில் ஒன்றுக்கொன்று மிக அருகாமையிலும் காணப்படும். இரண்டில் முதன்மையாக உள்ள நூக்ளியஸ் மற்றதைக்காட்டிலும் சிறியதாகக் காணப்படும். பொதுவாக இவை இரண்டில் ஏதாவதொன்று கருவுறுதல் நடைபெறும் வரையிலும் காணப்படலாம் அல்லது இரண்டுமே சிதைந்து மறைந்து போகலாம். சாதாரணமாக ஜெனரேட்டிவ் செல் இந் நிலைக்குப் பின்னரும் முழுமையாக அல்லது நடுவில் உடைந்து காணப்படும். வெல்வித்ஸ்சியாவின் ஆண் இனக்காமிட்டுகள் எபிகடேலிஸ், கானிஃபெரேலிஸ் போன்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம்களில் உள்ளதைப் போன்று செல்கள் அமைப்பில்

இல்லாமல் நூக்ளியஸ்களாகவே காணப்படுகின்றன. இத் தன்மையில் வெல்வித்ஸ்சியாவானது ஆஞ்சியோஸ்பர்ம் தாவரங்களில்



படம் 56.

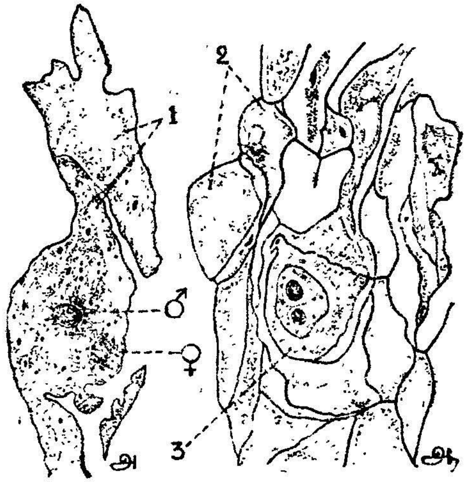
வெல்வித்ஸ்சியா—மகரந்தச் சேர்க்கையும் கருவுறுதலும்.
அ. மகரந்தத் தூள். ஆ. சூலின் மைக்ரோபைலார் குழாய்ப்பகுதி.
இ. சூலின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம் (கருவுறுதல்)

1. மகரந்தத் தூளின் புற உறை, 2. மகரந்தத் தூளின் அகவுறை, 3. குழாய் நூக்ளியஸ், 4. ஜெனரேட்டிவ் நூக்ளியஸ், 5. மகரந்தத் தூள்கள், 6. மகரந்தக் குழாய், 7. நியூசெல்லஸ், 8. மைக்ரோமைலார் குழாய், 9. பெண் இனக் காமிட், 10 சைகோட், 11. கருப்பைக் குழாய்கள். 12. பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்.

உள்ள நிலையினை மிகவும் நெருங்கும் வகையாக உள்ளது என்று பியர்ஸன் கருதுகின்றார்.

ஜெனரேட்டிவ் செல் அதன் நூக்ளியார் பகுப்பிற்குப் பின்னர் முழுமையாக அல்லது இரு பகுதிகளாக உடைந்து குழாய் நூக்ளியஸினைத் தொடர்ந்து மகரந்தக் குழாயின் முனைக்கருகே காணப் படுகின்றது. இதற்கிடையே குழாய் நூக்ளியஸ் படிப்படியாகத்

தெளிவற்றதாகிக் கருவுறுதலாவதற்கு முன்னரே மறைந்து விடுகின்றது. கருப்பைக் குழலும் அதற்கு அருகிலுள்ள மகரந்தக் குழாயும் ஒன்றை ஒன்று நோக்கி வளர்கின்றன. இவைகளுக்கிடையேயுள்ள ஸெல்கள் சிதையாமல் இருக்கும்போதும் இத்தகைய வளர்ச்சி உண்டாக இவை இரண்டின் அல்லது ஒன்றின் நேரடி ஈர்ப்புச் சக்தியே காரணமாகும் என்பது பியர்ஸனின் கருத்தாகும். கருப்பைக்குழலும் மகரந்தக்குழாயும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொள்ளுவது அவை இரண்டின் நுனிப்பகுதியில் ஏற்



படம் 57.

வெல்வித்ஸியா - அ. ஆ. கருவுறுதல்.

1. மகரந்தக் குழாய்கள், 2. கருப்பைக் குழாய்கள், 3. ஸைகோட், 'அ' இரு இனக் காமிட்டுகளும் அருகருகேயுள்ளதைக் காண்க.

படலாம் அல்லது சில சமயங்களில் கருப்பைக் குழலானது மகரந்தக் குழாயில் ஜெனரேட்டிவ் ஸெல் அமைந்துள்ள இடத்தில் தொடர்பு கொள்ளலாம். இவ்வாறு தொடர்புகொண்ட பகுதியில் குழாய்ச் சுவர்கள் உடைந்து அவற்றின் ஸைட்டோபிளாஸம் ஒன்று கலக்கின்றது. நியூஸெல்லஸ் பல குழல்களால் ஊடுருவப்படுவதால் இந்நிலையில் ஏற்படுகின்ற நிகழ்ச்சிகளைக் காண்பது மிகவும் கடினமானதாகும். முன்னேறும் கருப்பைக் குழலின் நூக்ளியஸ் ஜெனரேட்டிவ் ஸெல்லின் ஸைட்டோபிளாஸத்தில் நுழைந்து ஆண் இனக் காமிட் நூக்ளியஸுடன் சேர்க்கையுறுகின்றது. எனவே, கருவுறுதல் மகரந்தக்குழாயில் ஏற்படுவதாகப் பியர்ஸன் கூறியுள்ளார். மேலும், ஹூக்கர் தாம் ஆராய்ந்த சில சூல்களில் ஸஸ்பென்ஸார்

நீண்ட பின்னரும் அதன் நுனியில் மகரந்தக் குழாய் காணப்பட்டதாகக் கூறியுள்ளார். கருவுற்ற பின்னர் 'ஊஸ்போர்' மகரந்தக் குழாயிலேயே வளர ஆரம்பிக்கின்றது. கருவுறுதலுக்குப் பின்னர் ஓய்வு கொள்ளும் நூக்ளியஸ் உண்டாகின்றது. இத்தன்மை மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களில் காணப்படுவதில்லை, இஃது ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களின் தன்மையைக் குறிப்பிடுவதாகக் கருதப்படுகின்றது.

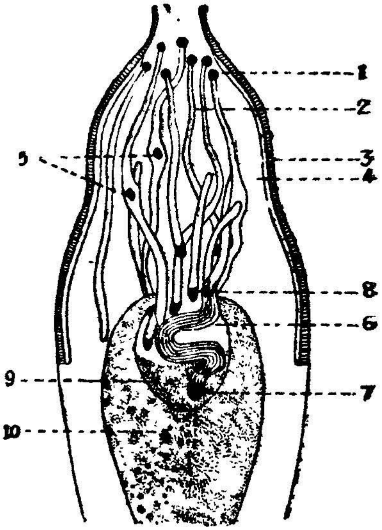
கருவுறுதல் கருப்பைக்குழலின் மற்ற நூக்ளியஸ்களிலும் நடைபெறுகின்றனவா என்பது தெளிவாக விளக்கப்படவில்லை. அநேக பெண் இன நூக்ளியஸ்கள் 'ஊஸ்போருக்கு' அருகே காணப்படுவதாகப் பியர்ஸன் கூறியுள்ளார்.

கரு வளர்ச்சி

கருவுற்ற சூலில் சாதாரணமாக ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட முன் கருக்கள் தோன்றுகின்றன. இவற்றின் எண்ணிக்கை கருப்பைக் குழல்கள் மற்றும் மகரந்தக் குழாய்களின் எண்ணிக்கையினைக் காட்டிலும் குறைவாகவும் சுமார் 12 அல்லது அதற்கு அதிகமானதாகவும் காணப்படலாம்.

ஸைகோட் (அ) ஊஸ்போர் குழலின் நீளப்போக்கில் நீண்டு அதன் ஸைட்டோபிளாஸத்தில் நூக்ளியஸிற்கும் மேற்புறமாக வாக்கியோல்கள் தோன்றத் துவங்குகின்றன. ஸைகோட் (அ) ஊஸ்போரின் மேல்நுனி (மைக்ரோபைலார் நுனி) மேல் நோக்கி நீண்டு நெருக்கமாக அமைந்துள்ள நியூஸெல்லஸ் திசுவினுல் தடுக்கப்படும் வரையிலும் வளர்கின்றது. இதன் கீழ் நுனியானது சிறிதளவு எதிர்ப்புத் தன்மையுள்ள கருக்குழலின் வழியாக அல்லது சிதைவுறாத நியூஸெல்லார் திசுவின் ஊடே கீழ்நோக்கி வளரத் தொடங்குகின்றது. வளரும் முன்கருவின் கீழ் நுனியினை வந்தடைந்த அதன் நூக்ளியஸ் மைட்டோஸிஸ் பகுப்பினுல் இரு நுக்ளியஸ்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இந்த இரண்டு நூக்ளியஸ்களுக்கிடையே உடனே செல்தட்டு ஏற்படுவதில்லை. எனவே, முன் கருவின் முதலாம் பகுப்பினுல் இரண்டு ஃப்ரீநூக்ளியஸ்கள் உண்டாகின்றன. பின்னர் இவைகளுக்கிடையே தோன்றும் செல் சுவர் ஓரத்திலிருந்து நடு நோக்கி வளரும் முறையில் ஏற்படுகின்றது என்று பல ஆராய்ச்சியாளர்கள் கருதுகின்றனர். முன்கருவில் இவ்வாறு தோன்றிய இரண்டு செல்களில் மேலேயுள்ளது விரைவாக நீண்டு முதலாம் ஸஸ்பென்ஸாரையும் பின்னர் இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸாரின் மையக் கூம்பினையும், கீழேயுள்ள செல்லானது இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸாரின் 'புறணி'யையும் கருவையும் உண்டாக்குகின்றன. முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் நீளும்போது அதன்

சைட்டோபிளாஸத்தில் (அடியில் நூக்ளியஸைச் சுற்றியுள்ள பாகம் தவிர) அதிகளவு வாக்கியோலேட்டட் ஆகின்றது. இதன்



படம் 58.

வெல்வித்ஸ்சியா—கருவுறுதல் நடைபெற்ற சூலின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம் வரைபடம்,

1, மகரந்தத் தூள், 2, மகரந்தக் குழாய், 3. அகச்சூலுறை, 4. நியூஸெல்லஸ், 5. ஸைகோட், 6. ஸஸ்பென்ஸார், 7. கரு, 8. முன் கரு, 9. கரு ஊட்டத் திசு, 10. பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்.

நூக்ளியஸ் அநேகமாக மறுபடி பகுப்புறுவதில்லை. மேலும், இது தெளிவின்றியும் காணப்படும்.

முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் கருப்பையின் காலியான மேற் பகுதியினை அடைவதற்கும் முன்னதாகவே நுனி செல் நீளப் போக்கில் 90° கோணத்தில் அடுத்தடுத்து இரண்டு முறை பகுப் புற்று நான்கு அலகு போன்ற தோற்றுவி செல்களை உண்டாக்கு கின்றது. இவை நான்கும் மறுபடி குறுக்காகப் பகுப்புற்று மொத்தம் எட்டு செல்களாகின்றன. இவை எட்டில் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸாருக்குக் கீழேயுள்ள நான்கு செல்கள் குட்டையான வைகளாகவும் இவற்றிற்கும் கீழேயுள்ள நான்கு செல்கள் சற்று நீளமானவைகளாகவும் காணப்படும். குட்டையான நான்கு செல்களுக்கும் கீழேயுள்ள நான்கு செல்களும் நுனி செல்களின்

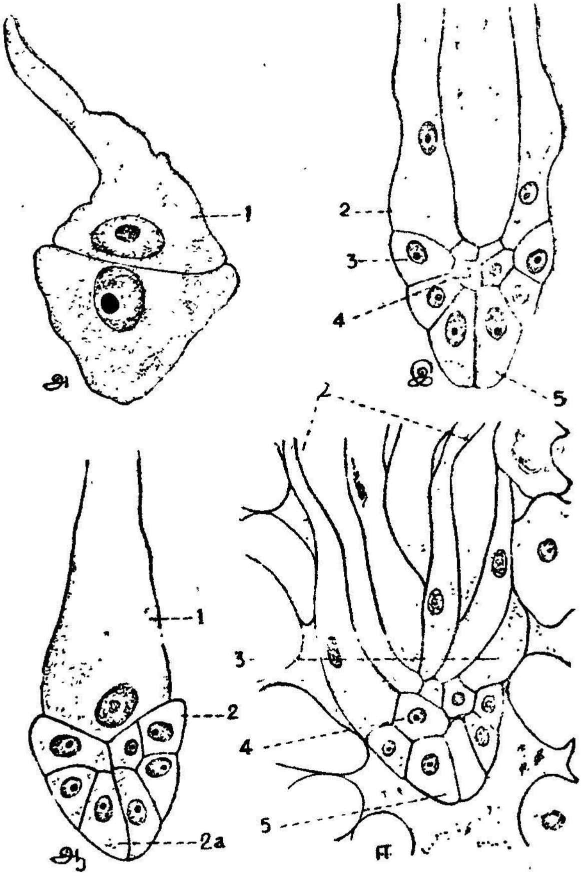
கூட்டம் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இரண்டு அடுக்குகளில் நான்கு நான்காக உள்ள இந்த செல்கள் மறுபடி ஆரப் போக்கில் பகுப்புறுவதால் ஒவ்வொரு அடுக்கிலும் எட்டு செல்கள் காணப் படும். இந்நிலையில் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸாரின் முனையில் மறுபடி பகுப்புறாத எட்டு செல்களைக் கொண்ட மேல் அடுக்கு அல்லது ''முதலாம் புறணி அடுக்கு''ம் எட்டு அலகு போன்ற தோற்றுவி செல்களின் நுனி அடுக்கும் காணப்படும்.

தோற்றுவி செல்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு சாய்வான சுவரினால் மேல் பக்கத்தில் தடுக்கப்பட்டு (அ) பிரிக்கப்பட்டு முதலாம் புறணி அடுக்கிற்குக் கீழே, நுனி செல்களின் மேற்புறத்தைச் சுற்றிய வாறு ஒரு வட்டமாக அமைந்த எட்டு செல்களைக் கொண்ட ''இரண்டாம் புறணி அடுக்கு'' உண்டாகின்றது. நுனிசெல்கள் எட்டும் மறுபடி பகுப்புற்று இரண்டாம் புறணி அடுக்கினால் சூழப் பட்ட மேல் உள்ளடுக்குத் தட்டையும் அவற்றுக்குக் கீழேயுள்ள நுனி அடுக்கினையும் தருகின்றன. பின் தொடரும் வளர்ச்சி நிலை களில் உள்ளடுக்குத் தட்டு குறுக்கில் பகுப்புற்று ஆரம்ப வேர்த் தொப்பியின் முனைப் பகுதியாகின்றது. இந்நிலையில் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார், நீண்டு நுனி செல்களின் கூட்டத்தைக் கரு சூழ்த் தசைக்கு மேற்புறமாகத் தள்ளப்படுவதும், இரண்டாம் ஸஸ்பென் ஸாரின் புறணி அடுக்குகள் உண்டாவதும் நடைபெறுகின்றன. இடை வளர்ச்சியின் காரணமாகப் புதிய புறணி அடுக்கின் எட்டு செல்களும் நீள்கின்றன. இவற்றின் நுனி மேற்புறமாக மைக் ரோபைலை நோக்கி முதலாம் ஸஸ்பென்ஸாருடனே வளரத் தொடங்குகின்றன. பின்னர் உண்டாகும் புறணி அடுக்கு வரிசை களும் இவ்வாறே வளர்ந்து முதலாம் ஸஸ்பென்ஸருடன் தொடர்பு கொண்டனவாகின்றன.

முதலாம் புறணி அடுக்கு செல்கள் நீளத் தொடங்கும் ஆரம்ப காலத்திலேயே நுனியிலுள்ள எட்டு தோற்றுவி செல்களும் ஒரு பரப்பிணை பெரிக்ளைனல் பகுப்பின் மூலம் ஓர் ஒர (அ) விளிம்பு வட்டத்தை (மூன்றும் புறணி அடுக்கை) உண்டாக்குகின்றன. இந்த செல்கள் ஆரப்போக்கில் பகுப்புறுவதால் மொத்தம் 16 செல்கள் காணப்படும். இந் நிலையில் இரண்டாம் புறணி அடுக்கு செல்கள் முதலாம் அடுக்கு செல்களைப் போன்றே மேல்நோக்கி நீளத் தொடங்குகின்றன. இதனால் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் இந் நிலையில் இரு புறணி அடுக்குகளால் சூழப் பெற்றிருக்கும். இவற்றில் உள் அடுக்கு 8 செல்களாலான வட்டமாகவும், வெளி யடுக்கு 16 செல்களாலான வட்டமாகவும் காணப்படும்.

ஒரு சூலில் சாதாரணமாகப் பல முன் கருக்கள் காணப்படு கின்றன. இவைகளில் நன்கு வளர்ந்த ஒரு முன் கருவானது கரு

சூழ்த் தசையின் மேல் புறத்தைச் சிதையச் செய்கின்றது. இவ்வாறு சிதைவதால் தோன்றிய இடைவெளியினை, சுழல் வடிவத்தில்



படம் 59.

வெல்வித்ஸ்சியா: அ—ஈ. கருவின் வளர் நிலைகள்.

1 முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார், 2. உட்புறணி அடுக்கு, 2a நுனி ஸெல்கள். 3. வெளிப்புறணி அடுக்கு, 4. கரு ஸெல்கள், 5. தொப்பி.

உள்ள ஸஸ்பென்ஸார் அடைத்துக் கொள்கின்றது. பல முன் கருக்கள் இருந்தபோதிலும் ஒன்று மட்டிலும் விரைவாக வளர்ந்து அதன் நுனி ஸெல்களைக் கரு சூழ்த் தசையில் புதையுறச் செய்கின்றது. இதனைச் சுற்றிலும் உள்ள ஸெல்கள் அடர்த்தியாகத் திரசத்தால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். இந்த முன கரு படிப்படியாகத் வளர்ந்து விதையின் கருவாகின்றது. மற்ற முன் கருக்கள் படிப்படி

யாக இக் கருவால் உறிஞ்சப்பட்டு மறைந்துவிடுகின்றன. எனவே, விதையில் ஒரே ஒரு கரு மட்டிலுமே காணப்படுகின்றது.

பின்னர் ஏற்படும் முன் கருவின் வளர்ச்சியினைப் பியர்ஸன் விவரித்துள்ளார். முக்கிய நிகழ்ச்சிகளைப் பின்வருமாறு விளக்கியுள்ளார்.

1. இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸாரின் மூன்றும் புறணி செல்களின் வட்டம் தோன்றுதல்.
2. இதற்குக் கீழே நான்காம் வட்டம் தோன்றுதல்.
3. நுனி செல் கூட்டத்தின் புற அடுக்கில் பெரிக்ளைனல் மற்றும் ஆண்டிக்ளைனல் பகுப்புகள் நடைபெறுதல்.

இவை வேர் தொப்பிக்குக் கூடுதல் திசுவைக் தருகின்றன. ஆண்டிக்ளைனல் பகுப்புகள் உள்ளிருக்கும் செல்களால் ஏற்படுகின்ற பருமனுக்கு ஏற்ப சுற்றளவில் வளர உதவுகின்றன. ஸஸ்பென்ஸாரின் மூன்றுவது, நான்காவது புறணி செல்களின் வட்டம் தன்னிச்சையாகக் கரு சூழ்த் தசையினுள்ளே வளர்ந்து உறிஞ்சும் செயலை மேற்கொள்ளுவதாகப் பியர்ஸன் கருதுகின்றார். கரு செல்களின் கூட்டம் கரு சூழ்த் தசையின் மையப் பகுதியினை அடையும் நிலையில் புறணி செல்களின் வளர்ச்சி தடைப்பட்டுப் பின்னர் கரு பகுதியில் மட்டிலும் மேற்கொண்டு வளர்ச்சியானது தொடர்கின்றது

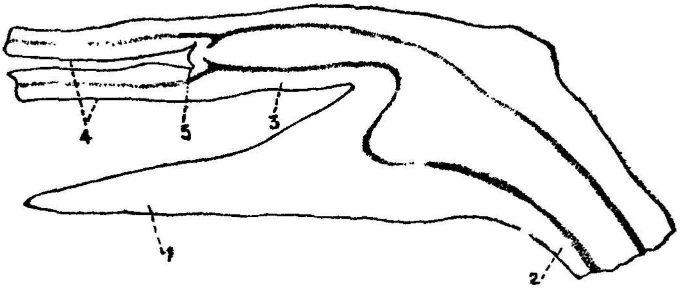
இரண்டு (அ) மூன்று கருக்கள் ஒரு சில சமயங்களில் காணப்படலாம். இந் நிலைமை கரு உண்டாக்கும் கூட்ட செல்கள் கிளைத்தலால் ஏற்படுவதாகப் பியர்ஸன் கூறியுள்ளார். ஆனால், முதிர்ந்த விதைகளில் பல கரு தன்மை காணப்படுவதில்லை.

கருவின் தண்டுப் பகுதியில் வளர்ச்சியின் மாற்றங்கள் ஏற்படும்போது வேர் விரைவாக வளர்வதால் முற்றிய விதையில் தண்டு அச்சினைவிட வேரானது சுமார் 5 பங்கு அதிக நீளமானதாகக் காணப்படும். வேர் தொப்பி இந் நிலையில் வேரின் $\frac{1}{5}$ பங்கு நீளமுள்ளதாக வளர்ந்திருக்கும். வெல்வித்ஸ்சியா தாவரத்தினுடைய கருவின் வேர் மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களில் உள்ளதை ஒத்திருப்பதாகப் பியர்ஸன் கருதுகின்றார்.

விதை

வெல்வித்ஸ்சியா தாவரத்தின் ஒரு முதிர்ந்த விதையின் கருவானது இரண்டு வித்திலைகள், இரண்டு வித்திலைக் கோணமொக்குகள் (அ) பக்க சிகரங்கள், ஒரு தண்டு நுனி, நன்கு வளர்ந்த

ஒரு பெரிய வேர்த் தொப்பி, ஒரு வேர், மற்றும் (நீத்தும் பேரினத்தில் உள்ளத்தைப் போன்ற) ஓர் 'ஊட்டுவி' ஆகியவற்றினைக் கொண்டதாக இருக்கும்.



படம் 60.

வெல்வித்ஸ்சியா—இளம் நாற்றின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்—வரைபடம் (ஊட்டுவியின் அடிப்பாகத்தில் இடம் பெயர்ந்த வாஸ்குலார் அமைப்பினைக் காண்க).

1. ஊட்டுவி. 2. வேர். 3. வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு, 4. வித்திலைகள். 5. தண்டு நுனி.

வேர்—தண்டு மாற்றம்

ஓர் இளம் நாற்றின் அமைப்பானது அதனுடைய தண்டின் இழுவைகள் தோன்றிய பின்னர் மிகவும் சிக்கலானதாகிவிடுகின்றது. ஆனால், தண்டின் இழுவைகள் தோன்றுவதற்கு முன்னர் பொது அமைப்பில் எஃபிட்ராவின் இளம் நாற்றைப் போன்றே காணப்படும்.

ஒவ்வொரு வித்திலையிலிருந்தும் இரண்டு ஜோடி கற்றைகள் வித்திலைக் குழாயினுள் நுழைந்து இணைவதால் மொத்தம் நான்கு கற்றைகள் உண்டாகின்றன. இக்கற்றைகள் நான்கும் சுழற்சியுறத் தொடங்கிப் படிப்படியாகப் புரோட்டோஸைலத்தின் வெளிநோக்கு அமைப்பினை ஏற்படுத்துகின்றன. நான்கு தொகுப்புகளும் மேற் கூறிய நிலையினை அடைவதற்கு முன்பு இரண்டு ட்ரான்ஸ்ஃப்யூஷன் ட்ரேகீட் பாலங்களின் மேல் ஜோடிகளாகப் பொருத்தப் பெறுகின்றன. ஒவ்வொரு ஜோடியும் ஒவ்வொரு வித்திலையிலிருந்தும் ஒரு தொகுப்பினைப் பெறுகின்றது. ட்ரான்ஸ்ஃப்யூஷன் ட்ரேகீடுகளின் பாலம் தொகுப்புகளுக்கிடையே தோன்றிய தொகுப்பிடை காம்பியத்தினால் விரிவடைகின்றது. இவ்விரண்டு பாலங்களும் நடுநோக்கிய (அ) குவிமையப் போக்குடையனவாகி விரிவடைகின்றன. பாலம் அமைந்துள்ள இடத்திற்குச் சற்று கீழே

மறுபடி நான்கு தொகுப்புகளும் தனித்தனியாகக் காணப்படு கின்றன. தொகுப்புகள் மேலும் தொடர்ந்து சுழற்சியுறுகின்ற நிலையில் புரோட்டோஸைலக் கூட்டங்கள் மிகவும் பரவலானவை களாகி புதிய புரோட்டோஸைலமானது ஆதாரத் திசுவிலிருந்து வித்திலைக் கற்றைகளுடன் தொடர்ச்சியற்றதாக மாறுபாடு அடையத் துவங்குகின்றது.

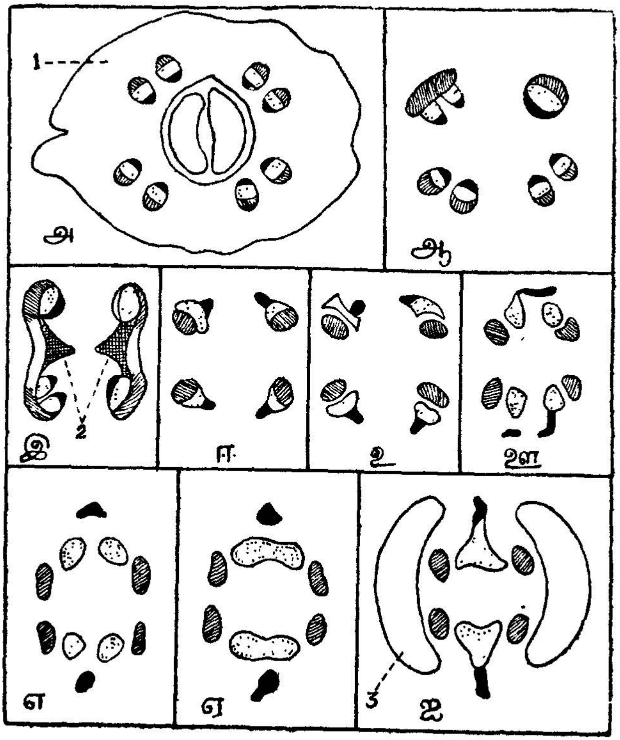
வித்திலைக் கீழ்த்தண்டின் நீளத்தில் அதிக தூரம் கற்றைகள்மேலே குறிப்பிட்ட நிலையிலேயே காணப்படுவதாக ஹில், டி ஃப்ரெய்னி (Hill and de Fraine) இருவரும் கருதுகின்றனர். 'ஊட்டுவி' ஆரம் பிக்கும் இடத்தில் அதன் அருகேயுள்ள இரு தொகுப்புகள் வெளிப் புறமாக 'ஊட்டுவி'யை நோக்கி அதன் உள்ளே அடிப்பாகம் வரையிலும் வளைந்து செல்கின்றன. இதைத்தவிர வேறு தொகுப் புகள் 'ஊட்டுவி'யினுள் காணப்படுவதில்லை. வித்திலைக் கீழ்த் தண்டில் 'ஊட்டுவிக்கும்' கீழ்ப்புறத்தில் நான்கு தொகுப்புகளும் அச்சின் மையத்தை நெருங்கி ஒரு வித்திலையிலிருந்து வந்த ஜோடி தொகுப்புகளின் புரோட்டோஸைலக் கூட்டங்களும் இணைகின்றன. இதனைத் தொடர்ந்து மெடாஸைலக் கூட்டங்கள் இணையத் தொடங்குகின்றன. இதற்கிடையே ஆதாரத்திசுவில் எதிரெதிரா கப் பிறைச் சந்திரவடிவில் இரண்டு ஸ்க்ளீரென்கைமா கூட்டங்கள் ஃபுளோயத்திற்கும் வெளிப்புறமாக மாறுபாடு அடையத் தொடங்குகின்றன. இத்தருணத்தில் அகத்தோலும் புலப்படத் தொடங்குகின்றது. ஃபுளோயம் இதற்குப் பின்னரும் சிறிது தூரம் வரையிலும் தெளிவாக நான்கு கூட்டங்களாகக் காணப்படுகிறது. பின்னர் இவை இரண்டிரண்டாக இணைந்து இரண்டு கூட்டங்கள் மட்டிலுமே காணப்படும்.

இளம் நாற்றின் வாஸ்குலார் அமைப்பு

சிறிதளவு வளர்ந்த நாற்றுகளில் விதை முளைத் தண்டின் தொகுப்புகள் மாறுபாடு அடைந்து இரண்டிரண்டு பிரதான தொகுப்புகள் இரண்டு வித்திலைகளிலிருந்தும் தண்டினுள் நுழைந்து அங்கே இணைகின்றன. இவ்வாறு இணைந்த இரண்டு தொகுப்பு களில் ஒவ்வொன்றும் கீழே வித்திலைக் கீழ்த் தண்டில் உள்ள ஒரு ட்ரான்ஸ்ஃப்யூஷன் ட்ரேகீட் பாலத்திற்கு நேர் மேலே காணப் படும்.

ஒவ்வொரு வித்திலையும் இணைப் போக்கில் அமைந்த நான்கு பெரிய தொகுப்புகளையும், அநேக சிறிய இழுவைகளையும் பெற் றிருக்கும். வித்திலையின் கீழ்ப் பாதியில் நான்கு பெரிய தொகுப்பு களில் புறத்தே அமைந்தவற்றிலிருந்து வலுவான கிளை இழுவை கள் தோன்றி விளிம்பு தொகுப்புகளாகின்றன. பிரதம நரம்புகள்

தன்னிச்சையாக இணைவுற்று வித்திலைக்குழாயில் நான்கு தொகுப்புகளாக இருந்தவை இணைப்பால் இரண்டாகக் குறை



படம் 61.

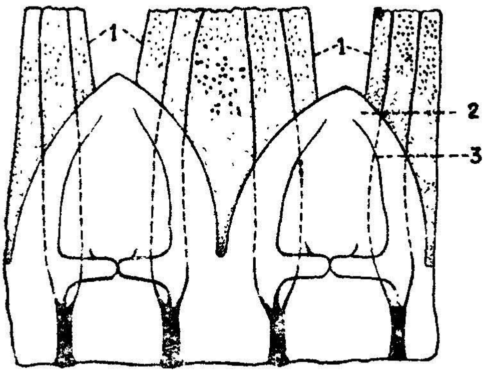
வெல்வித்ஸியா—வேர்-தண்டு மாற்றம்.

1. வித்திலைகுழாய். 2. ட்ரேக்கீடல் இணைப்புப் பாலம்,
3. இலை (நார்) திசு, (இப்படத்தில் கருப்பு — புரோட்டோஸைலம், புள்ளியிட்ட பகுதி—மெடாஸைலம், சாய்வு கோடிட்ட பகுதி - ஃப்ளோயம், தலைபோன்ற பாகம் - ட்ரேக்கீடல் இணைப்புப்பாலம் ஆகியவற்றைக் குறிக்கும்.

கின்றன. ஒரு முதிர்ந்த வித்திலைத் தொகுப்பில் ஃபுளோயம் பக்கமாகச் சில ட்ரான்ஸ்ஃப்யூஷன் மூலப் பொருள்கள் காணப்படுகின்றன.

சாதாரண இலைகளைப் போன்றே வித்திலைகளும் இருபக்கமொத்தனவாகக் காணப்படும். அவற்றின் இருபக்கங்களிலும் இலைத்துளைகள், பேலிஸேட் திசு ஆகியவை அமைந்துள்ளன.

கூட்டிகிள் படலம் மெல்லியதாகவும், இலைத்துளைகளின் காப்பு செல்கள் புறத்தோல் மட்டத்திற்குச் சற்று கீழே புதைந்தனவாக



படம் 62.

வெல்வித்ஸ்சியா—இளம் நாற்றின் வாஸ்குலார் அமைப்பு.

1. வித்திலைகள், 2. தளிர் இலை, 2. இலை இழுவை.

வும் காணப்படும். வித்திலைகளில் சாதாரணமாக ஒரு சில 'ஸ்பிகுலார்' செல்கள் காணப்படலாம். சில சமயங்களில் இவை இல்லாமலுமிருக்கும்.

பொதுவாக நோக்கும்போது வேரின் டையார்க் அமைப்பு, ஒரு வித்திலையிலிருந்து வித்திலைக் கீழ்த்தண்டுக்கு வருகின்ற தொகுப் புகளின் சுழற்சி, இணைப்பு ஆகியவற்றில் வெல்வித்ஸ்சியா தாவ ரத்தின் இளம் நாற்று மற்ற இரண்டு நீத்தேலிஸ் தாவரங்களோடு மட்டுமின்றி போடோ கார்புஸ், அரவுக்கேரியா ஆக இரு தாவ ரங்களுடனும் ஒத்திருப்பதை அறியலாம்.

வெல்வித்ஸ்சியாவின் நன்கு வளர்ந்த கரு நீத்தும் தாவரத்தின் கருவைப் போன்று ஒரு தண்டு நுனி, இரு வித்திலைகள், ஓர் ஊட் டுவி மற்றும் ஒரு வேர் நுனி, ஆகிய பாகங்களைக் கொண்டிருக்கும். இரு நிரந்தர இலைகளும் தண்டு நுனியில் வித்திலைகளுக்கிடையே சிறிதளவு விதை முளைக்க ஆரம்பிக்கும்போதே தெரியவாரம்பிக் கின்றன. வித்திலைகள் சுமார் ஆறுமாத காலம் வளர்ந்து பின்னர் மெதுவாக உலர்ந்து உதிர்ந்துவிடுகின்றன. நிரந்தர இலைகளின் அடிப்பாகம் பக்கங்களில் விரிவடைவதனால் வித்திலைகள் அமைந் திருந்த இடங்கள் இரு கரடுமுரடான மேடுகளாக இளம் நாற்று

களில் காணப்படும். இளம் நாற்றின் தண்டிலிருந்து நிரந்தர இலைகள் ஒவ்வொன்றுக்கும் இரண்டு இலை இழுவைகள் செல்கின்றன. பின்னர், இவை கிளைத்து இணைப்போக்கிலமைந்த இலை நரம்பமைப்பினை உண்டாக்குகின்றன. இந்த இணைப் போக்கு நரம்புகள் இடையிடையே சாய்வான நரம்புகளால் இணைக்கப் பெறுகின்றன. சிறிது காலமே செயலுள்ளதாக விருக்கும் தண்டு நுனி மையத்திலமைந்த பல புற ஆரம்பங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவை பெரிக்ளைனல், ஆண்டிக்ளைனல் பகுப்பு முறைகளில் செயல்படத் தொடங்குகின்றன.

4. நீத்தும்

பரவியிருத்தல் (Distribution).

நீத்தும் பேரினம் சாதாரணமாக வெப்பப் பிரதேசங்களிலும், ஈரக்காற்றுப் பிரதேசங்களிலும் அதிகமான அளவில் காணப்படுகிறது. பிர்ஹோர்ஸ்ட் (Bierhorst) என்பவரின் கூற்றுப்படி நீத்தும் பேரினத்தில் ஏறக்குறைய சுமார் 35 சிற்றினங்கள் அடங்கியுள்ளன, இச் சிற்றினங்கள் அனைத்தும் பூமத்திய ரேகையிலிருந்து வடக்கே சுமார் 30° வரையிலும், தெற்கே சுமார் 18° வரையிலும், மூன்று பரந்த திட்டுகளாகத் தென் அமெரிக்கா, ஆஃப்ரிக்கா, தென்கிழக்கு ஆசியா ஆகிய பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்றன. ஆனல், பூமத்தியரேகைக்கு இருமருங்கிலும் 10°-12° வரையிலுமே இப் பேரினத்தின் பல சிற்றினங்கள் மிக அதிக அளவில் பரவியுள்ளன.

தென் அமெரிக்காவில் நீத்தும் பேரினத்தின் ஆறு சிற்றினங்கள் பூமத்தியரேகையிலிருந்து சுமார் 7°(வடக்கு) 110° (தெற்கு)-க்கும், 45° (மேற்கு) - யிலிருந்து சுமார் 60° (மேற்கு)க்கும் இடையே அமைந்துள்ள நிலப்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. இந் நிலப்பரப்பில் ஃபிரெஞ்ச் குயாஞ, பிரிட்டிஷ் குயாஞ, சூரினம், பிரேஜிலின் வடக்குப் பிராந்தியம், அமேஸான், வெனிஸ்"லா ஆகியவை அடங்கியுள்ளன. ஆறு சிற்றினங்களில் நீ. நோடிஃப்ளோரம் (G. nodiflorum) எனும் சிற்றினம் மற்றவற்றைக் காட்டிலும் மிக அதிக அளவில் காணப்படுகிறது.

ஆஃப்ரிக்காவில் இப் பேரினத்தின் இரண்டு சிற்றினங்கள் மட்டிலுமே வளர்கின்றன. அவைகளும் மேற்கு ஆஃப்ரிக்காவின் வெப்பப் பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்றன என்று மார்க்ரஃப் (Markgrof) என்பவர் குறிப்பிட்டுள்ளார். இந்த இரண்டு சிற்றினங்கள் வளரும் நிலப்பரப்பு பூமத்திய ரேகையிலிருந்து 6°(வடக்கு) சுமார் 1 50°(தெற்கு)-க்கும், 7°(கிழக்கு)யிலிருந்து 18°(கிழக்கு)க்கும் இடையே அமைந்துள்ளது. இந்த நிலப்பரப்பில் கேமரூ,ன்

காங்கோ, கேபூன், அங்கோலா ஆகிய நாடுகளடங்கியுள்ளன. இக் கண்டத்தில் வளரும் இரண்டு சிற்றினங்களில் நீ. ஆஃப்ரிக்கானும் மிகவும் அதிக அளவில் பரவியுள்ளது.

இந்தியா, சீனு, தென்கிழக்கு ஆசியா முதலிய நாடுகளில் மட்டிலும் நீத்தும் பேரினத்தின் 40க்கும் மேற்பட்ட சிற்றினங்கள் பரவியுள்ளன. பூமத்திய ரேகைக்குச் சுமார் 26° (வடக்கு), 7° தெற்குக்கும், 73° (கிழக்கு)யிலிருந்து 140°(கிழக்கு)க் கும் இடையேயுள்ள நிலப்பரப்பில் இந்தச் சிற்றினங்கள் காணப்படுகின்றன. இந்த நிலப்பரப்பில் இந்தியா. வங்காளதேசம், தென் சீனு, பர்மா, மலேசியா, இந்தோனீசியா, தாய்லந்து, கம்போடியா, வியட்னும், ஃபிலிபைன்ஸ் ஆகிய நாடுகள் அடங்கியுள்ளன. மலேசியா, இந்தோனீசியா இவை இரண்டிலடங்கியுள்ள சுமத்திரா, ஜாவா, போர்னியோ, செலிபெஸ் ஆகிய தீவுகளில் மட்டிலும் ஏறக்குறைய சுமார 17 சிற்றினங்கள் வளர்கின்றன மேற் குறிப்பிட்ட சிற்றினங்களில் பல எண்டெமிக் (Endemic) காக உள்ளன. (படம் 1 பார்க்க).

வாழ்விடம் (Halitat)

நீந்தும் பேரினத்தின் ஏனைய சிற்றினங்களும் வெப்ப மழைக் காடுகளில் (tropical rain forests) ஏறக்குறைய கடல் மட்டத்திலிருந்து சுமார் 2000 மீட்டர்கள் வரையிலும் வளர்கின்ற தாவரங்களாகும். பெரிய இலைகள், பெரிய விதைகளைக் கொண்ட சிற்றினங்கள் ஈரப்பாங்கான மலைக்கணவாய்களில் அதிக அளவில் வளர்கின்றன. சிறிய இலைகள், சிறிய விதைகளைக் கொண்ட சிற்றினங்கள் வெப்பமழைக் காடுகளிலும், உலர்ந்த காற்றுப் பிரதேசங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

தென் அமெரிக்காவின் வடகிழக்குப் பிரதேசங்களில் வளரும் சிற்றினங்கள்.

1. நீ. நோடிஃப்புளோரம் ப்ரோன்ஜன். (G. nodif lorum brongn.)
   பிரிட்டிஷ் குயானு, வடமேற்கு சூரினம், ஃபிரெஞ்ச் குயானு, அமேஜான், பிரேசிலின் வடபாகம்.
2. நீ. ஷ்வாக்கியானும் டாயுப். (G. schwackeanum taub)
   வட பிரேசில், அமேஜான்.
3. நீ. வீனேசும் ஸ்புருஸ் (G. venosum spruce.)
   வட பிரேசில், அமேஜான்.
4. நீ. லெய் போல்டிஇ டுல். (G. leyboldii tul)
   வட பிரேசில், அமெஜான்.
5. நீ. பேனிகுலேத்நும் ஸ்புருஸ். (G paniculatum spruce.)
   பிரிட்டிஷ் குயானு, ஃபிரெஞ்ச் குயானு, வெனிஸ்வேலா வடபிரேசில், அமேஜான்.

6. நீ. யுரென்ஸ் (அய்ப்ல்)பில் (G. urens (Aubl.) Bl,)
வெனின்ஸுலா, ஃப்ரெஞ்ச் குயானா. வட பிரேசில்.
(மேற்கு ஆப்ரிக்காவில் பரவியுள்ள சிற்றினங்கள்.)

7. நீ. ஆப்ரிக்கானும் வெல்வ் (G. africanum welw).
கேமெரூன்ஸ், கேபூன், காங்கோ, அங்கோலா.

8. நீ. புக்ஹோல்ஜியானும் எங்கல் (G buchholzianum engl).
கேமெரூன்ஸ். இந்தியா, சீனா, தென்கிழக்கு ஆசியா ஆகிய பிரதேசங்களில் காணப்படும் சிற்றினங்கள்,

9. அ-நீ. நீமோன் லி. வகை டொமஸ்த்திகும்
(g gnemon L. var. domesticum).
ஆ. ,, ,, ,, ,, புருனோனியானும்
(,, ,, ,, ,, Brunonianum)
இ. ,, ,, ,, ,, கிரிஃப்பித்தி
(,, ,, ,, ,, Griffithi).
ஈ. ,, ,, ,, ,, ஸில்வெஸ்த்தேர்
(,, ,, ,, ,, Silvestre).
உ. ,, ,, ,, ,, தெனீரு
(,, ,, ,, ,, Tenerum).
ஊ. ,, ,, ,, ,, கிரேசிலி
(,, ,, ,, ,, Gracile).
மொலுக்காஸ், பிலிப்பைன்ஸ், நியூகினியா, போர்னியோ, மலேயா, சுந்தா தீவுகள், அஸ்ஸாம்.

10. நீ. கோஸ்தேத்தும் ஸ்சும் (G. costatum schum).
நியூ கினியா.

11. அ. நீ. லேத்திஃபோலியும் பில் வகை ப்ளுமெய்
(G. latifolium Bl. var. Blumei).
ஆ. ,, ,, ,, ,, மேக்ரோபோடும்.
(,, ,, ,, ,, Macropodum).
இ. ,, ,, ,, ,, மைனுஸ்
(,, ,, ,, ,, minus).
ஈ. ,, ,, ,, ,, லேக்ஸிஃப்ருத்தெஸன்ஸ்
(,, ,, ,, ,, Laxfrutescens).
உ. ,, ,, ,, ,, ஃபுனிகுலேர்
(,, ,, ,, ,, Funiculare).
சிங்கப்பூர், போர்னியோ, ஜாவா, நியூ கினியா, அந்தமான், நிக்கோபார், மொலுக்கஸ், சையாம், சுமத்திரா ஆகிய தீவுகள்.

12. நீ. மோந்த்தானும் மாக்ஃப் (G. montanum mgf.)
சிக்கிம், அஸ்ஸாம், பர்மா, சையாம், சீனு.

13. நீ. உலா புரோன்ஜன் (G. ula brongn.)
இந்தியாவின் தெற்கு, மேற்குக்கடற்கரைப் பிரதேசங்கள்.

14. நீ. கோந்தராக்தும் மாக்ஃப். (G. contractum mgf.)
கேரளம், நீலகிரி.

15. நீ ஒப்லாங்கும் மாக்ஃப் (G. oblongum mgf.)
வங்காளதேசம், பர்மா.

16. நீ. ஆர்போரியும் ஃபாக்ஸ்வ். (G. arboreum foxw.).
பிலிப்பைன்ஸ் தீவுகள்.

17. நீ. நெக்லெத்தும் பில் (G. neglectum bl.)
போர்னியோ.

18. நீ. க்லோஸ்ஸீ மெர்ர் (G. klossii merr.)
போர்னியோ.

19. நீ. ரிட்லெய் கேம்ப்ள் (G. ridleyi gamblo.)
மலேயா, பிலிப்பைன்ஸ், நியூகினியா. மொலுக்காஸ்.

20. நீ. லோயர்ஜின்ஜீ மாக்ஃப் (G. loerzingii mgf.) சுமத்திரா.

21. நீ. மைக்ரோகார்ப்பும் பில் (G microcarpum bl.)
பர்மா, மலேயா, சுமத்திரா.

22. நீ டிமினூத்தும் மாக்ஃப் (G. diminutum mgf.)
போர்னியோ

23. நீ. தெனுய்ஃபோலியும் ரிட்ல் (G. tenuifolium ridl.)
மலேயா, சுமத்திரா.

24 நீ ஆக்ஸிகார்ப்பும் ரிட்ல் (G. oxycarpum ridl.) சுமத்திரா.

25. நீ. குஸ்பிடேத்தும் பில் (G. cuspidatum. bl.)
சையாம், சுமத்திரா, ஜாவா, போர்னியோ, செலிபெஸ்,
மொலுக்காஸ், மலேயா

26. நீ. லெப்த்தோஸ்தாக்கியும் பில் (G. leptostachyum bl.)
போர்னியோ.

27. நீ. நீமோநொய்டெஸ் பில் (G. gnemonoides bl.)
போர்னியோ, மலேயா, நியூகினியா. பிலிப்பைன்ஸ்
மொலுக்காஸ்.

28. நீ. மேக்ரோஸ்தாக்கியும் ஹுக் (G. macrostachyum hookf.)
பர்மா, மலேயா, சுமத்திரா, ஜாவா, போர்னியோ,
நியூகினியா.

வகைப்பாடு

நீத்தும் பேரினத்தின் சிற்றினங்களை 1929-ஆம் ஆண்டு மார்க்ரஃப் (Markgraf) என்பவர் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தி யுள்ளார்.

பேரினம் (Genus) நீத்தும்

பகுதி (Section)	நீமோனோமார்ஃபி (Gnemonomorphi)	சிலிண்டோர்ஸ்தாக்கிஸ் (Cylindrostachys)
துணைப்பகுதி (Sub section)	1. யூநீமோனிஸ் (Eugne mones)	1. ஸ்தைபிதேத்தி (Stipitati)
,,	2. மைக்ரோநீமோனிஸ் (Micrognemones)	2. ஸெஸ்ஸைலிஸ் (Sessilis)
,,	3. அரேயோநீமோனிஸ் (Araeognemones)	

நீமோனோமார்ஃபி பகுதியில் 10 சிற்றினங்களும் 8 வகைகளும் உள்ளன. சிலிண்ட்ரோஸ்தாக்கிஸ் பகுதியில் சுமார் 17 சிற்றினங் களும் 5 வகைகளும் உள்ளன. இவற்றில் முதல் பகுதியாகிய நீமோனோமார்ஃபியில் ஒரு சிற்றினமும், இரண்டாம் பகுதி யாகிய சிலிண்ட்ரோஸ்தாக்கிஸ்ஸில் எட்டு சிற்றினங்களும் இந்தோ பர்மா பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்றன. இவைகள் நீ. நீமோன், நீ. உலா, நீ. கோந்தராக்தும், நீ. மோந்த்தானும், நீ. லெத்திஃபோலியும், நீ. மேக்ரோஸ்தாக்கியும் மற்றும் நீ. மைக்ரோகார்ப்பும் எனும் எட்டு சிற்றினங்களாகும். இவற்றை பி. சி. பரத்வாஜா என்பவர் 1957-ல் கீழே தரப்பட்டுள்ளவாறு வகைபடுத்தி யுள்ளார்.

அ. பகுதி: நீமோ னோமார்ஃபி (Gnemonomorphi)

ஆண் இனக் கூம்புகள் நீண்ட இடைக்கணுக்களைக் கொண்ட தாகச் செதில்களுக்கிடையே கூம்பின் அச்சு தெரியும்வண் ணம் அமைந்திருக்கும் (நீ. நீமோன் வகை. கிரிஃபித்தி குறுகிய இடைக்கணுக்களைக் கொண்டிருக்கின்றது). விதைகள் காம் பின்றி காணப்படும்.

ஆ. துணைப்பகுதி: யூநீமோனிஸ் (Eugnemones)

நீ. நீமோன்- உலர்ந்த இலைகள் மஞ்சள் கலந்த பச்சை அல்லது பழுப்பு நிறமுடையதாகவும், 20x9 செ.மீ.

அளவிலும், நீள் வட்டவடிவம் அல்லது முட்டைவடிவத்தி லிருக்கும். விதைகள் வழவழப்புடன் அல்லது பஞ்சு போன்ற இழைகளுடன் 1- 2.5 செ.மீ. நீளத்தில் முட்டை வடிவத்துடன் (வகை. புருனோனியாதும்) அல்லது பந்து போன்று (வகை. கிரிபித்தி) உருண்டையான வடிவத்துட னிருக்கும்.

அ. பகுதி: சிலிண்ட்ரோஸ்தாக்கிஸ் (cylindrostachys)

ஆண் இனக் கூம்புகள் ஏறக்குறைய உருளை வடிவத்திலிருக் கும். இடைக்கணுக்கள் குட்டையாகவும் சுருங்கியு மிருப் பதால் செதில்களுக் கிடையேயுள்ள கூம்பின் அச்சு தெரியா வண்ணம் அமைந்திருக்கும்.

ஆ. துணைப்பகுதி: ஸ்தைபிதேத்தி (Stipitati) விதைகள் காம் புள்ளவை.

இ. ஆண் இனக் கூம்புகளின் செதில்கள் தட்டையாக விளிம்புகள் வெளிப்புறம் பின்னோக்கி வளைந்திருப்பதால் பூக்கள் நன்கு தெரியும் வண்ணம் அமைந்திருக்கும்.

ஈ. ஆண் மஞ்சரிகள் சாதாரணமாகக் கிளைத்திருக்காது.

2. நீ. ஒப்லாங்கும் — உலர்ந்த இலைகள் பழுப்பாக (மண் நிறத்தில்) 18x8 செ. மீ. அளவில் ஒப்லாங் - எலிப்டிக் வடி வத்திலிருக்கும். இலையின் காம்பு தடிப்பாக, மேற்புறத்தில் சிறிது பள்ளமாக, 2 செ. மீ நீளமுடையது.

பெண் மஞ்சரிகளும் கிளைக்காதவை. விதைகள் ஆரஞ்சு கலந்த சிவப்பு நிறத்தில் 3 x 1. 2 லிருந்து 1-5 செ. மீ அளவுள்ளதாய் காம்பைவிட நீளமாக இருக்கும்.

3. நீ. உலா-உலர்ந்த இலைகள் கருப்பு நிறமாக 8-லிருந்து 15×4 லிருந்து 7 5 செ.மீ. அளவில் நீள் முட்டை வடிவத் துடனிருக்கும். பெண் மஞ்சரிகளும் கிளைக்காதவை. அவை இலைகளற்றமுதிர்ந்த தண்டுகளிலும் காணப்படும். விதைகள் நீள் வட்ட வடிவத்திலிருக்கும்.

ஈ. ஆண் மஞ்சரிகள் சாதாரணமாகக் கிளைத்திருக்கும்.

4. நீ. மோந்தானும்—உலர்ந்த இலைகள் கருப்பாக 30×12 செ.மீ. அளவு வரையிலும், நீள் வட்டம் அல்லது முட்டை வடிவத்துடனுமிருக்கும். பெண் மஞ்சரிகள் கிளைக்காதவை. விதைகள் 1.5×1 செ.மீ. அளவில் நீள் வட்ட வடிவுடன் காம்பைவிட நீண்டதாக இருக்கும்.

இ. ஆண் இனக் கூம்பின் செதில்கள் உருளை போன்றும் அவற்றின் விளிம்புகள் பின்னோக்கி வெளிப்புறம் வளையாமல் பூக்களை உள்ளடக்கியவைகளாகவுமிருக்கும்.

ஈ. ஆண் இனக் கூம்பின் செழிப்பான பாகம் 1.5 செ.மீ. நீளம் வரையிலும் 0.4 மி.மீ தடிப்புடனும் காணப்படும். மஞ்சரிகள் குட்டையானவை. இலைகள் 10 × 5 செ.மீ. அளவுள்ளதாகவிருக்கும்.

5. நீ கோந்தராக்தும்—உலர்ந்த இலைகள் கருப்பாக நீள்வட்டம் அல்லது முட்டை வடிவில் இருக்கும். ஆண் மஞ்சரிகள் ஒரு முறை கிளைத்துக் காணப்படும். பெண் மஞ்சரிகளும் கிளைத்தவை. விதைகள் 3-3.5 × 1 5 செ.மீ. அளவில் நீள்வட்டம் அல்லது முட்டை வடிவத்தில் நீண்ட கூர்மையான நுனியுடன் காம்பைவிட நீளமாக இருக்கும்.

ஈ. ஆண் இனக் கூம்பின் செழிப்பான பாகம் 4 செ.மீ. தடிப்புடனும், தளர்ச்சியான மஞ்சரி 12. செ.மீ. நீளமாகவும், இலைகள் 5 × 12 செ.மீ அளவு வரையிலுமிருக்கும்.

6. நீ. லேத்திஃபோலியும்—உலர்ந்த இலைகள் கருப்பு அல்லது பழுப்பு நிறமாக நீள்வட்டம் அல்லது அகன்ற முட்டை வடிவமுள்ளதாக இருக்கும். ஆண் மஞ்சரிகள் ஒருமுறை கிளைத்தவை. பெண் மஞ்சரிகள் ஒன்று அல்லது இரண்டு முறை கிளைத்தவை. விதைகள் 2–3·› × 1-1 5 செ.மீ. அளவில் அகலமான அல்லது குறுகிய நீள் வட்ட வடிவில் காம்பைவிடக் குட்டையானதாக இருக்கும்

ஆ. துணைப்பகுதி: ஸெஸ்ஸைலிஸ் (Sessilis). விதைகள்காம்பற்றவை.

இ. ஆண் இனக் கூம்பின் செதில்கள் உருளை போன்றும் விளிம்புகள் பின் நோக்கி வளையாமல் பூக்களை உள்ளடக்கியவைகளாகவும் இருக்கும்

ஈ. ஆண் மஞ்சரிகள் கிளைக்காதவை. இவை சாதாரணமாக இலைகளற்ற முதிர்ந்த தண்டில் அமைந்திரா.

7. நீ மேக்ரோஸ்தாக்கியும்—உலர்ந்த இலைகள் பழுப்பு (மண் நிறம்) நிறமாகவும் 18 × 8 செ.மீ. அளவில் எலிப்டிக் வடிவத்திலும் இருக்கும். பெண் மஞ்சரிகள் கிளைக்காதவை. இவை காம்பற்ற முதிர்ந்த தண்டுகளிலும் அமைந்திருக்கும். விதைகள் பளபளப்புள்ளவையாய் 2 × 1.2 செ.மீ அளவில் நீள் வட்ட வடிவில் காம்பின்றிக் காணப்படும்.

ஈ. ஆண் மஞ்சரிகள் கிளைக்காதவை. இவைகள் சாதாரணமாக இலைகளற்ற முதிர்ந்த தண்டுகளில் அமைந்திருக்கும்.

8. நீ. மைக்ரோ கார்ப்பும்—உலர்ந்த இலைகள் கருப்பாக 1 1 × 5 செ மீ. அளவில் நீள் வட்ட எலிப்டிக் அல்லது லேன்ஸியோ லேட் வடிவத்திலிருக்கும். பெண் மஞ்சரிகள் கிளைக்கா தவை. இவை சாதாரணமாக இலைகளற்ற முதிர்ந்த தண்டு களில் அமைந்திருக்கும். விதைகள் சிவப்பு நிறத்தில் சிறி தளவு பளபளப்புள்ளவைகளாய் காணப்படும்.

ராபர்ட் ஜெ. ரோடின் (Robert J. Rodin, 1966) என்பவர் நிறம் நீக்கி சுத்தமாக்கப்பட்ட இலைகளை (Cleared leaf) அடிப்படையாகக் கொண்டு தென் அமெரிக்காவில் பரவியிருக்கின்ற நீத்தும் பேரி னத்தின் ஆறு சிற்றினங்களின் முக்கிய தன்மைகளைத் தெளிவாக அவற்றை இனம் பிரித்து அறியக்கூடிய முறையில் தந்துள்ளார். அவர் தந்துள்ளபடி ஆறு அமெரிக்கச் சிற்றினங்களையும் (நீ. நோடி ஃபுளோரம், நீ. லெய்போல்டி, நீ. வினேஸம், நீ. பேனிகுலேத்தும், நீ யுரென்ஸ், மற்றும், நீ. ஷ்வாக்கியானும்) இனம் பிரித்து அறியும் முறை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

அ. தோல் போன்ற (Coriaceous) தன்மையுள்ள, ஏறக்குறைய 10-25 செ.மீ. நீளமுள்ள இலைகளில் சிறிய வாள்குலார் கற்றைகள் உறைகளுடனும், அதிக எண்ணிக்கையுடனும், எண்ணற்ற இழைசெல்களும், ஸ்க்ளீரிட்களும் காணப் படுதல.

1. புறத்தோல் செல்களின் புறஉறை ஒழுங்கின்றி அல்லது சீரின்றி தடித்திருத்தல்.
நீ. நோடிஃபுளோரம்

2. புறத்தோல் செல்களின் புற உறை ஒழுங்காக அல்லது சீராகத் தடித்திருத்தல்.
நீ. லெய்போல்டி.

ஆ மென்மையான சவ்வு போன்ற (Membraneous) அல்லது சிறி தளவு தோல்போன்ற (Coriaceous) தன்மையுள்ள இலைகள் 4 - 10 செ. மீ. (அல்லது 15. செ. மீ. நீளமுள்ளனவாக இருத்தல்.

1. இலைப்பரப்பில் ஸ்க்ளீரிட்கள் அபூர்வமாக அல்லது இல்லாமலும், இணையாது தனித்து முடிவுபெறுகின்ற நரம்பு (vein) கள் சாதாரணமாகவும் இருத்தல்.
நீ. வினேஸம்

2. இலைப்பரப்பில் ஸ்க்ளீரிட்கள் மிகவும் சாதாரணமாகக்காணப்படுதல்:

I. கற்றைகளின் உறை (Bundle Sheath) சிறிய நரம்புக்கிளைகளிலும் (Veinlets) தெளிவாகவும் அதன் ஸெல்கள் ஏரியோல்களை (Areole) நோக்கி நீண்டுள்ள சிறிய அமைப்புகளுடனும், இணையாது தனித்து முடிகின்ற நரம்பு (tree vein endings) மிகச் சாதாரணமாகவும் இருத்தல்.

நீ. பேனிகுலேத்தும்.

II. கற்றைகளின் உறை சிறிய நரம்புக் கிளைகளில் தெளிவின்றியிருத்தல்.

A. நட்சத்திர ஸ்க்ளீரிட்கள் (Astero sclerids) மற்றும் 1-1.4 மி.மீ. நீளமுள்ள நீண்ட ஸ்க்ளீரிட்கள் அதிகமாகவும் காணப்படுதல்.

நீ. யுரென்ஸ்.

B. நட்சத்திர ஸ்க்ளீரிட்களுடன் 3-4.5 மி மீ. நீளமுள்ள மிகப் பெரியதும் நீண்டதுமான ராட்சத ஸ்க்ளீரிட்கள் இரண்டாம் நரம்பு (Sec. vein) களுக்கு இணையா அமைந்திருத்தல்.

நீ. ஷீவாக்கியானும்.

மேலே தரப்பட்டுள்ள முறை தென் அமெரிக்காவில் பரவியுள்ள சிற்றினங்களை இனம்பிரித்துணர மிகவும் பயனுள்ளதாக உள்ளது. ஏனெனில், தற்போது வழக்கத்திலிருந்து வருகின்ற முறை சிற்றினங்களின் ஆண், பெண் இனக் கூம்புகள், பூக்கள் ஆகியவற்றினை அடிப்படையாகக் கொண்டு உண்டாக்கப்பட்டவைகளாக உள்ளதால் கூம்புகளற்ற நிலையில் ஒரு சிற்றினத்தைத் தெளிவாக இனம் பிரித்துணர இயலுவதில்லை. ஆனால், ரோடினால் தரப்பட்டுள முறைப்படி இது மிகவும் எளிதாக முடியும். இத்தகைய முறையில் இந்தியாவில் பரவியுள்ள நீத்துமின் சிற்றினங்களை இனம் பிரித்துணர இதுவரை எவரும் முயற்சி மேற்கொள்ளவில்லையாயினும் பின் வருகின்ற ஆண்டுகளில் எவரேனும் முயலக்கூடும்.

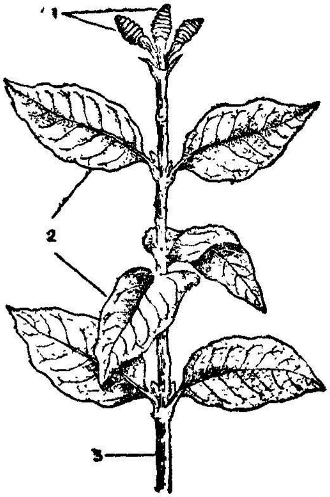
புற அமைப்பு

இப் பேரினத்தின் முதிர்ந்த ஸ்போரோஃபைட் தாவரங்கள் பெரும்பான்மையான தன்மைகளில் இரு வித்திலைத் தாவரங்களை ஒத்திருக்கின்றன. நீத்தும் பேரினத்தின் அநேக சிற்றினங்கள்

தடித்த தண்டுகளைக்கொண்ட கொடிவகையைச் சார்ந்ததாகும். இவைகளை 'லயனஸ்' (lianess) என்று வழங்குகின்றனர். நீ. உலா, நீ. ஆஃப்ரிக்கானும், நீ. லேத்திஃபோலியும் வகை: ஃபூனீகுலேர், நீ. நெக்லெக்த்தும் போன்ற அநேக சிற்றினங்கள் மேற்கூறிய கொடிவகைத் தாவரங்கள். நீ. கோந்தராக்தும் ஒரு புதர் அல்லது குத்துச் செடி போன்ற அமைப்புடையது. நீ. நீமோன் எனும் சிற்றினம் மரங்களாக வளர்கிறது. ஸ்ப்ரூஸ் (Spruce) என்பவர் சிம்போராஸோவில் உள்ள சின்கோனுக் காடுகளில் (chimborazo-chincona forests) வளரும் நீ. த்ரைநெர்வி (G. trinerve spruce), சிற்றினம் ஓர் ஒட்டுண்ணி (Parasite) என்று கருதுகின்றார். கொடிகளாக வளரும் சிற்றினங்களின் தண்டின் அடிப்பாகங்களில் இலைகள் காணப்படுவதில்லை. இக் கொடிகள் பற்றிப்படர்ந்து வளரும் மரத்தின் நுனிக்கிளைகள் பகுதியிலுள்ள கிளைகளில் மட்டிலும் இலைகள் காணப்படுகின்றன. சிற்சில சிற்றினங்களில் நெடுங்கிளைகள், குறுங்கிளைகள் என்று இரண்டுவிதமான கிளைகள் காணப்படுகின்றன. பெரும்பான்மையான சிற்றினங்களில் இணைப்புகளைக் கொண்ட தண்டுகள் (anticulate stem) உள்ளன. நெடுங்கிளைகளில் உள்ள இலைகள் சிறியனவாகச் செதில்கள் போன்றும். குறுங்கிளைகளில் உள்ளவை சாதாரண இலைகளாகவும் இருக்கின்றன. இலைகள் அமைந்துள்ள குறுங்கிளைகளின் கணுப்பகுதி சற்று தடித்துக் காணப்படும். இந்தத் தடிப்புற்ற பகுதியிலுள்ள இணைப்புகள் கணுவுக்கு மேலுள்ளது கீழுள்ளது என இரு பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. இவை இரண்டும் ஒரு கால்வாய் (groove) அல்லது பள்ளத்தால் பிரிக்கப்படுகின்றன. நீ. நீமோன் சிற்றினத்தில் இந்த இணைப்பு நன்கு வளர்ந்த புறணியையும், மெடுல்லா அல்லது பித்தையும் ஆனால் சிறிதளவே பாகுபாடுற்ற வாஸ்குலார் திசுவையும் கொண்டுள்ளது. உறுதியாகவும் தடிப்பாகவுமுள்ள இடைக் கணுக்கள் கூட இத்தகைய இணைப்புப் பகுதிகளினால் உதிர்ந்து விடுகின்றன. அவ்வாறு உதிர்ந்த இடைக் கணுக்களை இத்தாவரத்தின் கீழே தரையில் எலும்புக்குவியல்களைப் போன்று காணலாம் (உ-ம்) நீ. நீமோனுய்டிஸ்.

கொடி போன்ற சிற்றினங்களில் சாதாரண இலைகள் கிளைக்காத குறுங்கிளைகளில் மட்டிலுமே காணப்படுகின்றன. நெடுங்கிளைகளில் சிறிய செதில் இலைகள் மட்டிலும் அமைந்துள்ளன. குறுங்கிளைகளில் உள்ள இலைகள் இருவித்திலைத் தாவரத்தின் இலைகளைப் போன்ற தன்மையையும் நடு நரம்புடன்கூடிய வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்பையும் கொண்டுள்ளன. பத்து முதல் பன்னிரண்டு இலைகள் ஒவ்வொரு குறுங்கிளையிலும் அமைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு கணுவிலும் இரு இலைகள் எதிரெதிராக (opposite) அமைந்துள்ளன. ஒன்றின்மேல் ஒன்றாக உள்ள கணுக்களில் இலைகள்

குறுக்கு மறுக்கில் (Decussate) காணப்படுகின்றன. எனவே, ஒரு குறுங்கிளையில் அமைந்துள்ள இலைகளைப் பார்க்கும்போது அவை நான்கு வரிசைகளில் அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். இலைகள் அமைந்துள்ள கணுப்பகுதி சற்று தடித்து காணப்படுகிறது. இலைகள் பெரியனவாகச் சிறிய இலைக்காம்புடனிருக்கும். அவற்றின் விளிம்பு



படம் 63.

நீத்தும்—கிளையின் அமைப்பு.

1. ஸ்ட்ரோபில்ஸ்கள், 2. கணுவில் எதிரெதிராக அமைந்தஇலைகள், 3. கணு இடை.

கள் முழுமையானதாக விருக்கும். வடிவத்தில் நீத்தும் பேரினத்தின் இலைகள் நீள்வட்டம் அல்லது முட்டைவடிவத்துடன் அல்லது எலிப்டிக் வடிவத்தில் காணப்படுகின்றன. நீ உலா எனும் சிற்றினத்தின் இலைகள் சிலவற்றில் அம்மை போன்ற தழும்புகள் காணப்படுகின்றன. இத்தகைய தழும்புகள் பலவித உருவ அமைப்பைக்கொண்டதாக உள்ளன. இவை ஒருவகைப் பூச்சிகளால் ஏற்படுவதாகச் சில ஆராய்ச்சியாளர்கள் கருதுகின்றனர்

நெடுங்கிளைகளின் செதிலிலைக் கோணத்திலிருந்து குறுங்கிளைகள் தோன்றுகின்றன. இந்தக் குறுங்கிளைகளின் சாதாரண இலைகளின் கோணங்களிலிருந்து, மஞ்சரிகள் அல்லது ஸ்ட்ரொபிலஸ்கள் தோன்றுகின்றன. நீத்தும் ஆஃப்ரிக்கானும் எனும் சிற்றினத்தில் இலைக்கோண மொக்குகளுடன் (axilar bud) துணை மொக்குகளும் (Supplimentary) காணப்படுவதாக வாட்டர்கெய்ன் (Water keyn) என்பவர் கூறியுள்ளார்.

தண்டு நுனி

ஜான்ஸன் (Johnson 1950) நீத்தும் தண்டு நுனியின் பொது அமைப்பினை ஸ்ச்மிட்த் (Schmidt 1924)தின் டூனிகா-கார்பஸ் (Tunica-Carpus) கூற்றின்படி விளக்கியுள்ளார். துணை நுனித் தோற்றுவிகள், மைய தாய் செல் பகுதி, பக்க அடுக்குகள் மற்றும் பித் அல்லது மெடுல்லாவின் விலா ஆக்குத்திசு முதலியவைகளை கார்பஸ் தன்னுள் அடக்கியதாக உள்ளது.

டூனிகா எனப்படுவது முதல் ஜோடி இலை ஆரம்பங்களின் கோணத்திலிருந்து நுனி வரையிலும் பரந்துள்ள ஓர் ஒற்றை புற அடுக்கு செல்களைக் கொண்டதாகும். உச்சியில் உள்ள செல்கள் பக்கங்களிலுள்ள செல்களை விடப் பெரியனவாகவும் அதிக வேக்கியோல்களுடனுமிருக்கும். இலையின் ஆதாரப் பகுதியின் ஆரம்பத்தில் டூனிகாவில் பெரிக்ளினல் பகுப்புகள் ஏற்படுகின்றன.

டூனிகாவிற்கு கீழே கார்புஸ் உச்சியில் ஒரு துணை நுனித் தோற்றுவிகளின் கூட்டம் அமைந்துள்ளது. இதன் செல்கள் இரண்டு அல்லது மூன்று அடுக்குகளாக தண்டின் நீளத்திற்கு இணையாக அமைந்திருக்கும். பெரிக்ளினல் மற்றும் சாய்வுப் பகுப்புகள் கீழே அமைந்திருக்கும் மையத் தாய் செல் பகுதியினையும், ஆண்டிக்ளினல் பகுப்புகள் கார்புஸின் பக்க அல்லது விலா அடுக்குகளையும் உண்டாக்குகின்றன. கார்புஸின் பக்க அல்லது விலா செயலுள்ள செல்களை இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அடுக்குகளாகக் கொண்டதாகும். இவை முக்கியமாக துணை நுனித் தோற்றுவிகளின் ஆண்டிக்ளினல் பகுப்புகளினாலும், மைய தாய் செல் பகுதியினுடைய ஓர செல்களின் ஆண்டிக்ளினல் பகுப்புகளினாலும் ஏற்படுகின்றன. பக்க அல்லது விலா அடுக்குகள் இதற்குப் பின்னர் ஆண்டிக்ளினல், பெரிக்ளினல் பகுப்புகளால் இலை ஆதாரப்பகுதிக்கு கூடுதல் செல்களைத் தந்து இறுதியில் இலை ஆரம்பத்தை உண்டாக்குகின்றன. மைய தாய் செல் பகுதியின் ஏனைய போக்குகளிலும் (Planes) பகுப்புகள் நடைபெறுகின்றன. மெடுல்லா அல்லது பித்தின் விலா ஆக்குத் திசு மைய தாய் செல் பகுதியின் ஓரத்திலிருந்து உண்டாகின்றன.

ஒரு ஜதை இலை பிரைமார்டியங்கள் அல்லது இலை ஆரம்பங்கள் தோன்றியவுடன் குறுகிய பரப்பினைக் கொண்ட தண்டு நுனியில் கணுவிற்கு மேலே விலா ஆக்குத் திசு காணப்படுவதில்லை. இங்கு கார்பஸ் தொப்பி போன்று துணை நுனி செல்களையும் மற்றும் சில மைய தாய் செல்களையும் கொண்டதாக இருக்கும். தண்டு நுனி மேலும் வளரும்போது விலா ஆக்குத் திசு அல்லது விலா வளர்ச்சித் திசு மறுபடி தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.

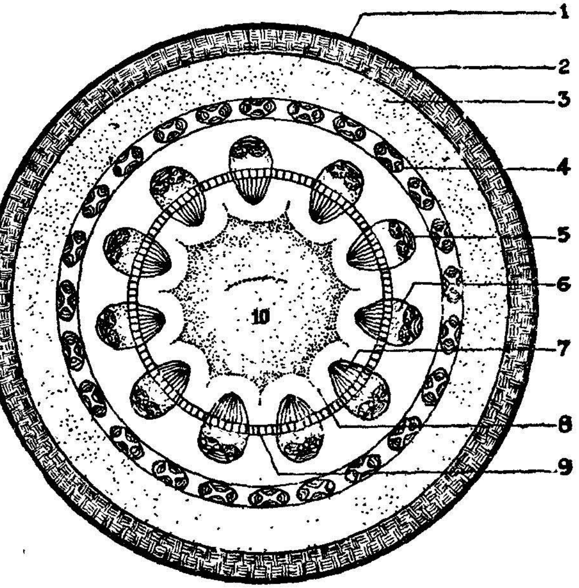
நீத்தும் தண்டு நுனியில் உள்ளதைப் போன்ற ஒரு தெளிவான புற அடுக்கு (டூனிகா) மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களில் மிக அரிதாகவே காணப்படுகின்றது. இத்தகைய அமைப்பு நீத்தோஃபைத்தா தாவரங்களைத் தவிர ஒரு சில் கானிஃபெர்களிலும் [அரவுக்கேரியா பிராஸிலியானா எ. ரிச் (Araucaria brasiliana A. Rich.), அகாத்திஸ் லேன்ஸியோலேத்தாவார்ப். (Agathis lanciolata warb.)] காணப்படுவதாகச் சில ஆராய்ச்சியாளர்கள் விளக்கியுள்ளனர். பொதுவாக டெரிடோஃபைத்தர் மற்றும் ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களில் தண்டு நுனியின் புற அடுக்கில் பெரிக்ளைனல் பகுப்புகள் ஏற்படுவது ஒரு தனித் தன்மையாகக் கருதப்படுகின்றது. நீத்தும் பேரினத்தில் இத்தகைய பகுப்புகள் தவிர்க்கப்பட்டுள்ள நிலை ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களின், முக்கியமாக இரு வித்திலைத் தாவரங்களின் முக்கிய பண்புகளை எய்துவதைக் குறிப்பிடுவதாகக் கொள்ளலாம். எனவே, ஜான்ஸனின் கருத்துப்படி நீத்துமின் தண்டு நுனி ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களின் நிலையினை எய்தியுள்ளது எனக் கூறலாம்.

உள்ளமைப்பு

தண்டு

நீ. நீமோன், நீ. உலா இவ்விரு சிற்றினங்களிலும் ஓர் இளந் தண்டு குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் சற்றேறக்குறைய ஒரு வட்டவடிவமான அமைப்பைக் கொண்டதாகக் காணப்படுகிறது. ஓர் இளந்தண்டு புறத்தோல், புறணி, வாஸ்குலார் வட்டம் மற்றும் பித் அல்லது மெடுல்லா ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டதாக உள்ளது. புறத்தோல் ஓர் ஒற்றை அடுக்கினால் ஆனது. இதன் செல்கள் நீண்டு செவ்வக அமைப்புடன் (எஃபிட்ரா பேரினத்தில் காணப்படுவதைப்போன்று) உள்ளன. புறத்தோலினுடைய செல் களின் வெளிச்சுவர் அல்லது உறை தடிப்பாக உள்ளது. புறத் தோலின் மேற்புறம் ஒரு கனமான கூட்டிகிள் படலம் அமைந் துள்ளது. ஸ்டோமாக்கள் புறத்தோலிற்குக் கீழ்மட்டத்தில் பள் ளத்தில் புதிந்து காணப்படும். புறத்தோலிற்கும் கீழே 12 முதல் 16 அடுக்குகளாலான புறணி அமைந்துள்ளது. இது மெல்லிய செல் சுவற்றைக் கொண்ட பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. வெளிப்புறம் புறத்தோலிற்குக் கீழேயுள்ள புறணியின் ஐந்து அல்லது ஆறு அடுக்குகளின் செல்கள் பச்சையங்களைக் கொண் டுள்ளன. இந்த செல்கள் வட்டவடிவத்துடன் அல்லது பல பக்கங் களைக் கொண்டனவாகவும், அவற்றுக்கு இடையே சிறிய இடைவெளிகளுடனும் காணப்படுகின்றன. புறணியில், இவற் றுக்கும் கீழே இங்கும் அங்குமாக அதிக அளவில் தடித்த செல்லுறைகளைக் கொண்ட இழைசெல்கள் அமைந்துள்ளன. சிறிதளவு முதிர்ச்சியுற்ற தண்டில் பெரிய பாரன்கைமா போன்ற

ஸெல்களில் லிக்னிஃபிகேசன் (lignification) ஏற்பட்டு அவை ஓர் ஒழுங்கற்ற வட்ட அமைப்பைக் கொண்ட ஸ்க்ளெரன்கைமாடஸ் (scleren chymatous) பகுதி (zone) யாகப் புறணியின் உட்புறத்தில்



படம் 64.

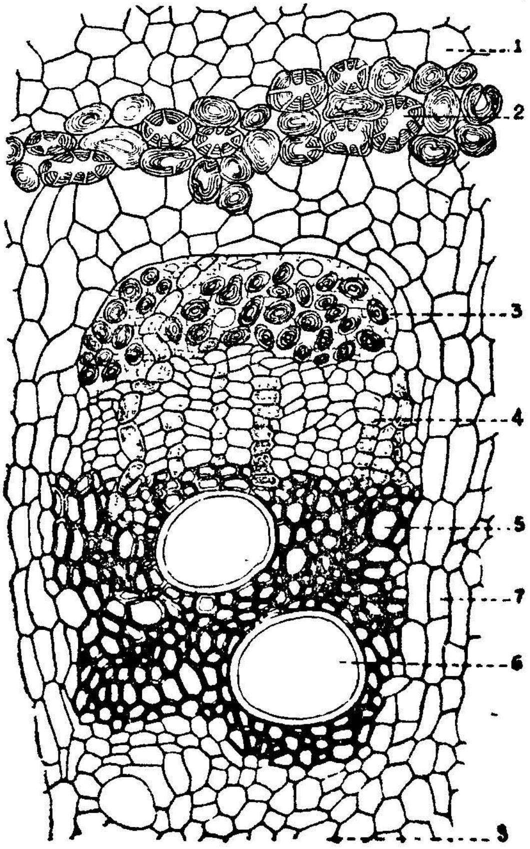
நீத்தும் — குறுக்கு வளர்ச்சியின் தொடக்க நிலையிலுள்ள தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தின் வரைபடம்,

1. புறத்தோல். 2. ஹைப்போடெர்மிஸ், 3. புறணி, 4. ஸ்பிகுலார் ஸெல்களின் வட்டம். 5. ஃப்ளோயம் இழைகள், 6. ஃப்ளோயம். 7. ஸைலம். 8. மெடுல்லரிக்கதிர், 9. காம்பியம், 10. மெடுல்லா (அ) பித்

காணப்படும். இதனை ஸ்பிகுலார் (Spicular) ஸெல் வட்டம் என்று அழைக்கின்றனர். இந்த ஸெல்களில் கிளைத்த அல்லது கிளைக்காத குழிக்கால்வாய்கள் காணப்படலாம்

புறணிக்கும் உள்ளே சாதாரணமாக அமைந்திருக்கும் எண்டோடெர்மிஸ் (Endodermis). மற்றும் பெரிஸைக்கிள் (Pericycle) இவை இரண்டும் ஓர் இளந்தண்டில் நன்கு புலப்படாமல் அல்லது தெளிவின்றியிருக்கும். முதலாம் வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் ஒரு வட்டத்தில் அமைந்திருக்கும். இந்த வட்டத்தில் வாஸ்குலார் தொகுப்புகளின் எண்ணிக்கை 20 லிருந்து 24 வரை எனக் கணக்

கிட்டுள்ளனர். எஃபிட்ரா பேரினத்தில் உள்ளதைப் போன்றே இந்த வாஸ்குலார் தொகுப்புகளும் வாய்ப்புற்ற (அ)திறந்த (open), ஒருங்கமைந்த (collatral) தொகுப்புகளாகும். புரோட்டோஸைலம் (Pro:oxylem) மையநோக்கு (Endarch) அமைப்புடையதாக



படம் 65.

நீத்தும் உலா. இளம் தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் ஒரு பகுதி.

1. புறணி, 2. ஸ்க்ளீரிட்கள். 3. ஃப்ளோயம் நார்செல்கள், 4. ஃப்ளோயம், 5. ட்ரெக்கிட், 6. வெஸல், 7. மெடுல்லரிக்கதிர், 8. மெடுல்லா (அ)பித்.

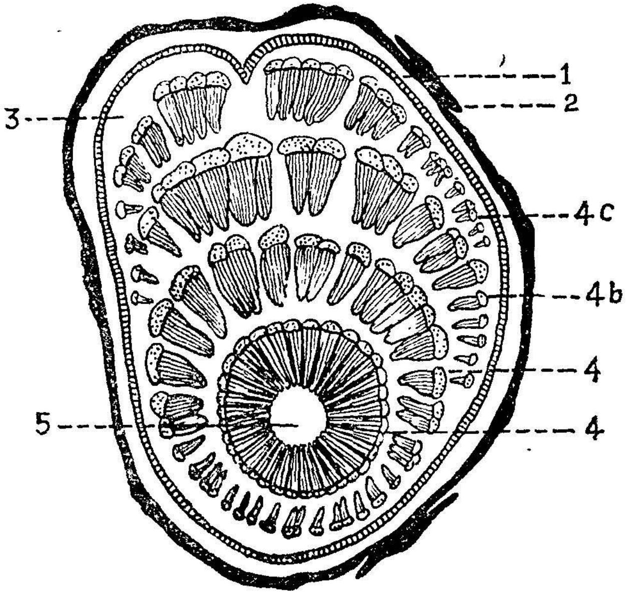
உள்ளது. வாஸ்குலார் தொகுப்புகளுக்கு இடையே அமைந்துள்ள மெடுல்லரிக்கதிர்கள் (Medularray) அகலமானவைகளாகவும் நீளமானவைகளாகவும் இருக்கின்றன. 'கட்டை (wood)யில் அதிக

அளவில் ட்ரக்கீடு (traclreid) களும், சில வெஸல் (vesse) களும் காணப்படுகின்றன. ஃப்புளோயத்தில் சல்லடைச் செல்களும். ஃப்புளோயம் பாரன்கைமா செல்களும் அமைந்திருக்கும்.

வாஸ்குலார் தொகுப்புகளுக்கு உட்புறமாகத் தண்டின் மையத்தில் பித் (Pith) அல்லது மெடுல்லா (Medulla) அமைந்துள்ளது. இது மெல்லிய செல்சுவற்றைக் கொண்ட வட்டமான அல்லது பல பக்கங்களைக் கொண்ட பாரன்கைமா செல்களால் ஆக்கப்பெற்றுள்ளது. சிறிதளவு முதிர்ந்த தண்டுகளில் வாஸ்குலார் வட்டத்தின் பக்கமாக மெடுல்லாவின் ஓரங்களில் அமைந்துள்ள செல்களின் செல்சுவர் தடிப்புள்ளவைகளாக, எண்ணற்ற குழி (Pit) களைக் கொண்டனவாகக் காணப்படலாம். வாஸ்குலார் தொகுப்புகளுக்கிடையேயுள்ள மெடுல்லரிக்கதிர்கள் பாரன்கைமா செல்களால் ஆனவை. இவை புறணி. மெடுல்லா இரண்டினையும் இணைப்பவைகளாக உள்ளன.

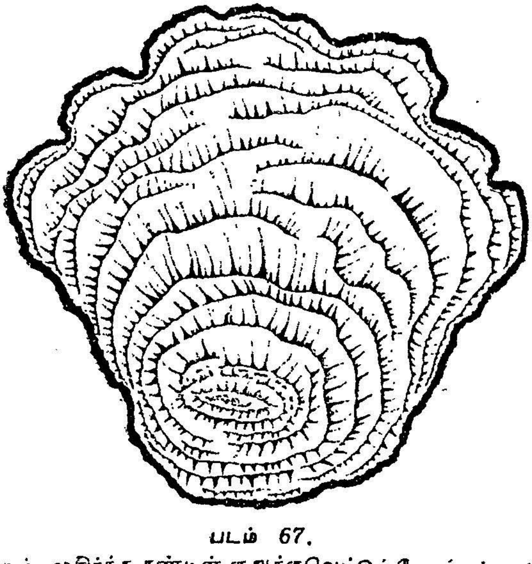
தண்டின் குறுக்கு வளர்ச்சி

மரமாக வளரும் நீ நீமோன் சிற்றினத்தில் குறுக்கு வளர்ச்சி எஃபிட்ரா, கானிஃபெர்கள் மற்றும் அநேக இரு வித்திலைத் தாவரங்களில் ஏற்படுவதைப் போன்றே சாதாரண முறையில் நடைபெறுகிறது. ஆனால், பற்றி வளரும் கொடிகளைப் போன்ற நீ. உலா, நீ. ஆஃப்ரிக்கானும் போன்ற சிற்றினங்களில் குறுக்கு வளர்ச்சி முதலில் சாதாரண வகையாகத் தொடங்கி பின்னர் அசாதாரண வகையாக மாறுதலடைகின்றது. இத்தகைய குறுக்குவளர்ச்சி புறணியில் அடுத்தடுத்து வெவ்வேறு இடங்களில் திட்டுக்களாகத் தோன்றும் காம்பியத்தினால் ஏற்படுகிறது. இந்த இடங்கள் இணைந்து ஒரு வட்டவடிவக் காம்பிய வளையத்தை உண்டாக்குகின்றன. இக்காம்பிய வளையம் ஆப்பு வடிவமுள்ள பல இரண்டாம் வாஸ்குலார் தொகுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. இந்த இரண்டாம் வாஸ்குலார் தொகுப்புகளுக்கிடையே மெடுல்லரிக் கதிர்கள் காணப்படும். இரண்டாவது காம்பிய வளையம் தோன்றும் போது, முதல் காம்பிய வளையம் செயலிழந்து விடுகின்றது. இதைப் போன்று தொடர்ந்து பல காம்பிய வளையங்கள் தோன்றி வாஸ்குலார் தொகுப்புகளை உண்டாக்குகின்றன இவற்றில் ஒரு சில முழு வளையமாக அமையாமல் அரைகுறையாக அமைந்து விடுகின்றன. இதனால் நடுவிலகிய (eccentric) நிலையிலுள்ள மெடுல்லா அல்லது நடுவிலகி அமைந்த வாஸ்குலார் தொகுப்பு வட்டங்கள் அல்லது காம்பிய வளையங்கள் உண்டாகின்றன. நீ உலா சிற்றினத்தில் இந்த அசாதாரண வாஸ்குலார் தொகுப்பு வட்டங்களை உண்டாக்கும் காம்பிய வளையம் ஃப்புளோயம் பாரன்கைமாவிலிருந்து உண்டாவதில்லை. ஆனால், அது ஸ்டீலுக்கு (Steel)



படம் 66.

நீத்தும் உலா. குறுக்கு வளர்ச்சியடைந்து மையம் விலகிய அமைப் பினைக்கொண்ட தண்டின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்ற வரைபடம்.
1. கார்க்கேம்பியம், 2. பட்டை, 3 புறணி, 4. 4a, 4b, 4c. வாஸ்குலர் வட்டங்கள், 5. மெடுல்லா (அ) பித்.



படம் 67.

நீத்தும், முதிர்ந்த தண்டின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்.

வெளிப்புறத்திலிருந்து தோன்றுகிறது என்று சில ஆராய்ச்சியாளர்கள் கருதுகின்றனர். ஏறக்குறைய இதே போன்ற அசாதாரணக் குறுக்குவளர்ச்சி கீனோபோடியும் அம்ப்ரோஸியாய்டெஸ் எல். (Chenopodium ambrosioides L.), ஆர்கஞ்ஜிலிஸியா ஃபிளேவா எல் (Archangelisia flava L.) போன்ற சில ஆஞ்சியோஸ்பர்ம் தாவரங்களிலும் காணப்படுவதாக ஸாண்டோஸ் (Santos) என்பவர் கூறியுள்ளார்.

நீ. உலா சிற்றினத்தில் பெரிடெர்ம் (Periderm) மெல்லியதாகவும் லெண்டிஸெல்களால் (lenticels) சில இடங்களில் தடைபட்டும் காணப்படும். புறத்தோலின் கீழேயுள்ள (lenticels) ஸெல்களிலிருந்து இந்த பெரிடெர்ம் ஒரு டான்ஜென்ஷியல் (tangential) பகுப்பினால் தோன்றுகிறது. இவை முதலில் லெண்டி ஸெல்களுக்கருகே ஆரம்பித்துப் பின்னர் விளிம்பில் பரவுகின்றது. நீ. ஆஃப்ரிக்கானும் சிற்றினத்தில் பட்டை (Bark) அதிக அளவு ஒழுங்கற்றுத் தோற்றமளிப்பதாக டூத்தி (Duthie) என்பவர் கூறியுள்ளார். ஃபெல்லோஜென் (Phellogen) புறத்தோலில் இங்குமங்கும் தோன்றி ஓரமாகப் பரவுகின்றது. இது சம அளவில் இல்லாமையால் இடைக்கணுவின் ஒரு பகுதியில் பட்டை அல்லது சிதல் தடிப்பாகவும் மற்றப் பகுதியில் சிறிதளவு கூட பட்டை இன்றியும் காணப்படுகிறது. ஆனால், முதிர்ந்த இடைக்கணுக்களில் இந்த ஃபெல்லோஜென் வளையம் முழுமை பெற்று இடைக்கணுவை உறை போன்று சூழ்ந்த பட்டையை உண்டாக்குகிறது

இரண்டாம் ஃபுளோயத்தில் சல்லடை ஸெல்களும், பாரன்கைமா ஸெல்களும் அமைந்திருக்கும். இவை ஓர் ஒழுங்கான முறையில் அமைந்துள்ளன. சல்லடை ஸெல்கள் சீரான வரிசைகளாகவும், பாரன்கைமா ஸெல்கள் அவற்றின் கோணங்களுக்கிடையேயும் காணப்படும். இந்தப் பாரன்கைமா ஸெல்கள் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களில் காணப்படும் கம்பானியன் ஸெல்களைப் போல சிறியனவாகவும், சல்லடை ஸெல்களின் ஓரங்களிலும் தரசம் (Starch) இன்றி நெடுக நீண்டும் காணப்படுகின்றன. வளர்ச்சியில் வெகுவாக மாறுபட்ட போதிலும் நீத்தும் பேரினத்தின் ஃபுளோயம் பின்னர் ஏற்படும் உருவ அமைப்பில் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களைப்போன்றுள்ளதாக தாம்ப்சன் (Thompson) கருதுகிறார். நீத்துமில் சல்லடை ஸெல்களும், (அ) துணை கம்பானியன் ஸெல்களும் ஒரே ஆர வரிசையில் அமைந்திருப்பதில்லை. ஃபுளோயம் முதிர்ச்சியுற்று சல்லடை ஸெல்கள் பருக்கும்போது வரிசையில் அமைந்த கம்பானியன் (அ) துணை ஸெல்கள் பாதிக்கப்பட்டு தனி ஸெல்களாக சல்லடை ஸெல்களின் ஓரமாகத் தள்ளப்படுகின்றன. இம் முறையில் நீத்தும், ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களிலிருந்து அதிகம்

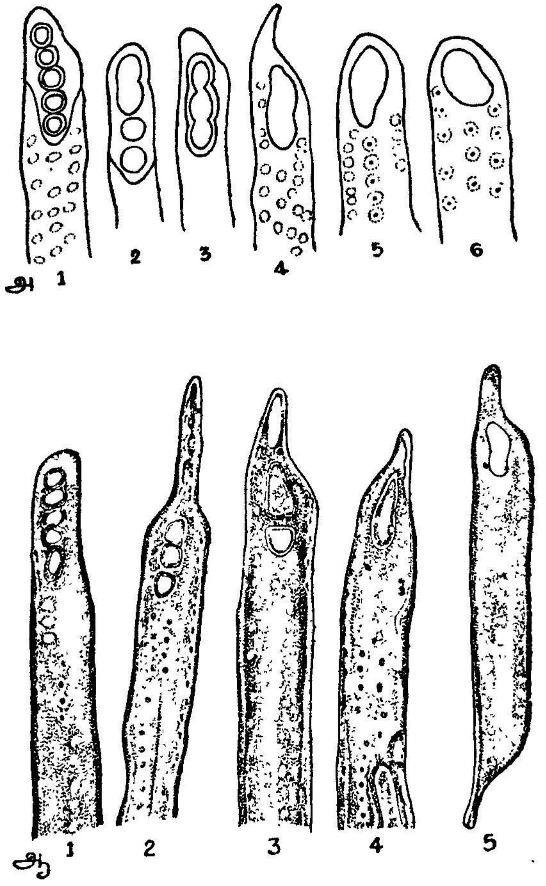
மாறுபடுகிறது. ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களில் சல்லடைக் குழாயும், கம்பானியன் செல்லும் ஒரே தாய் செல்லிலிருந்து தோன்றி அடுத்தடுத்து ஒரே வரிசையில் அமைந்திருக்கும்.

ஒரு சில சிற்றினங்களின் வேர்கள், இளந்தண்டுகள், இனப் பெருக்க அச்சுகள் முதலியவைகளில் கம்பானியன் செல்கள் நன்கு வளர்ந்த ஃப்ளோயத்திலும் வரிசையாகவே அமைந்திருக்கின்றன. நீ. நீமோனுய்டெஸ் எனும் சிற்றினத்தின் நாற்று. இனப்பெருக்க அச்சு ஆகியவைகளின் ஃப்ளோயம் கம்பானியன் (அ) துணை செல்கள் இன்றி சல்லடை செல்களை மட்டிலும் கொண்டதாக உள்ளது. நீ. உலா சிற்றினத்தில் ஃப்ளோயம் இழைசெல்களுடன் காணப்படலாம். குறுக்கு வளர்ச்சி ஏற்படும்போதும், வாஸ்குலார் தொகுப்புகளின் அசாதாரண வளையங்கள் தோன்றும்போதும் ஒவ்வொரு வாஸ்குலார் தொப்பின் வெளிப்புறத்திலும் ஃப்ளோயம் இழைசெல்கள் தோன்றுகின்றன. இவை மிகவும் நெருக்கமாக அமைந்து ஒவ்வொரு வாஸ்குலார் தொகுப்பின் மேற்புறத்தில் திட்டுக்கள் போன்று காணப்படும். இந்த இழை செல்களின் செல்சுவர் அதிக தடிப்புள்ளதாக இருப்பதால் உள்ளிடம் (lumen) தெளிவாகப் புலப்படுவதில்லை.

நீத்தும் பேரினத்தின் கட்டை (wood) யில் வெஸல்கள் நுனி உறையில் ஓர் ஒற்றைத் துவாரத்துடன் அமைந்திருப்பது மிகவும் முக்கியமான, கவனத்தைக் கவரக் கூடிய தன்மையாகும் வெஸல்களுடன்கூட ட்ரக்கீடுகளும், சைலம் பாரன்கைமா செல் களும் காணப்படுகின்றன. ட்ரக்கீடுகள் நீளமானவைகளாகவும். அவற்றின் பக்க உறைகளில் ஓர் ஒற்றை வரிசையில் அமைந்த வரை பட்ட குழிகளைக் கொண்டனவாகவும் உள்ளன. சைலம் பாரன் கைமா செல்கள் நீளமாக அல்லது உருண்டையாகச் சாதாரணக் குழிகளைக் கொண்ட செல்லுறைகளுடன் காணப்படும். ஆரம் பத்தில் இரண்டாம் சைலத்தின் மூலப் பொருள்கள் (elements) ஒழுங்கான வரிசைகளாக அமைந்திருந்த போதிலும் பின்னர் வெஸல்கள் அளவில் பெருப்பதனுல் ஒழுங்கான தன்மையை இழந்து ஒழுங்கற்ற முறையில் அமைந்திருக்கும்.

முதலில் தோன்றும் புரோட்டோ சைலத்தின் மூலப் பொருள் கள் (elements) வளையத் (Annular) தடிப்பு, சுழல் (Sprial) தடிப்பு அல்லது வலைப்பின்னல் (Reliculate) தடிப்புகளுடன் காணப்படு கின்றன. பின்னர் தோன்றுபவைகளில் இவற்றுடன்கூட ஓர் வரிசை யில் அமைந்த பெரிய குழிகளைச் சாய்வான நுனி உறையில் கொண் டிருக்கும். வலைத் தடிப்புக்களைக் கொண்ட ட்ரக்கீடுகளைக் கணுப் பகுதிகளில் அதிகமாகக் காணலாம். இரண்டாம் 'கட்டை'யி

லுள்ள வெஸல்களில் துவாரங்கள் (Pits) சாதாரணமாக ஓர் ஒற்றை வரிசையில் அமைந்திருக்கும். ஆனால், நீ. பேனிகுலேத்தும், சில சமயங்களில் நீ. ஆஃப்ரிக்கானும் ஆகிய இவ்விரு சிற்றினங்களின் கணுப்பகுதியில் அமைந்திருக்கும் வெஸல்களின் நுனி உறைகளில் துவாரங்கள் இரு வரிசைகளாகக் காணப்படுகின்றன. இத்



படம் 68.

நீத்தும், வெஸல்களின் பரிணாமம்.

அ. நீ. ஆஃப்ரிக்கானும். 1-6.
ஆ. நீ. நீமோன். 1-5.

தன்மையில் இவ்விரு சிற்றினங்கள் எஃபிட்ரா பேரினத்தை ஒத்திருக்கின்றன. நுனி உறையில், ஒரு வரிசையிலமைந்த மூடிய வரைபட்ட குழிகளைக் கொண்ட ட்ரக்கீடுகளுக்கும், ஒரு சில

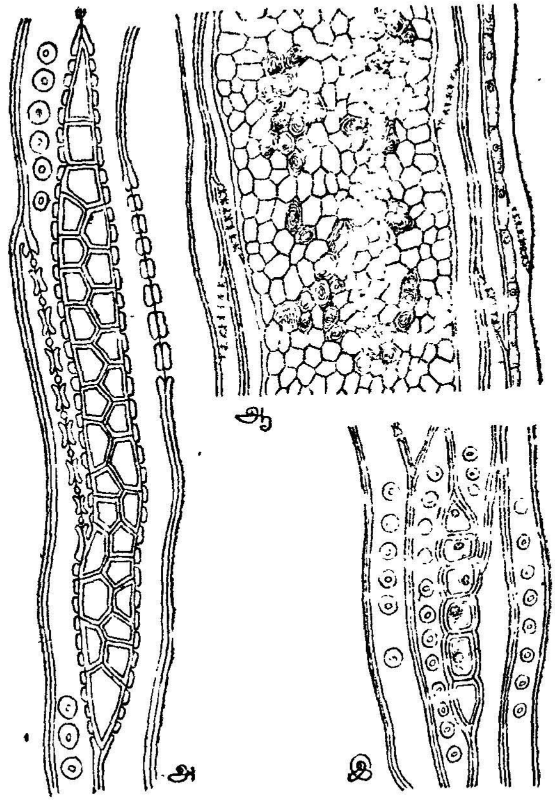
குழிகள் துளைக்கப்பட்டு மற்றவை மூடிய நிலையில் உள்ள வெஸல்களுக்கும் இடைப்பட்ட மாறும் நிலையில் பல ட்ரக்கீடுகள் மிகவும் சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன. பல துவாரங்களுடன் அல்லது ஒரே ஒரு நீண்ட குறுகலான துவாரத்துடன் கூடிய பல நிலைகளில் வெஸல்கள் நீ. ஆஃப்ரிக்கானும் சிற்றினத்தில் காணப்படுவதாக டூத்தி (Duthie) என்பவர் குறிப்பிட்டுள்ளார். இந்நிலை நீ. நீமோன் சிற்றினத்திலும் காணப்படுகிறது. பின்னர் தோன்றும் வெஸல்களில் ஒரே ஒரு பெரிய துவாரத்தைக் கொண்ட சாய்ந்த நுனி உறைகள் சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன.

ஸைலம் கதிர்களும், ஃப்ளோயம் கதிர்களும் அமைபில் ஒன்றி காணப்படுகின்றன. முதலாம், இரண்டாம் கதிர்கள் அநேகமாக மிகவும் நீளமானவைகளாகவும், அகலமானவைகளாகவும் உள்ளன. குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் இந்தக் கதிர்கள் ஒரு சீரான அமைப்புடன், மெல்லிய அல்லது தடித்த உறைகளில் குழிகளுடன் பத்து முதல் இருபது செல்களைக் கொண்டனவாக உள்ளன. கால்சியம் ஆக்ஸலேட் படிகங்களை (calcium oxalate-crystals)க் கதிர்செல்களில் ஒரு சில சமயங்களில் காணலாம். ஒரு வட்டத் தொடுகோடு நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தில் (T. L. S) கதிர்கள் படகு வடிவத் திட்டுகளாகத் தோற்றமளிக்கும். இவைகளில் பல பக்கங்களைக் கொண்ட செல்களுடன் சில தடிப்பான உறைகளைக் கொண்டவைகளும் இருக்கலாம். குட்டையான ஒற்றை வரி அல்லது இரட்டைவரிக்கதிர்களும் காணப்படுகின்றன. இவைகள் இரண்டு முதல் பல செல்கள் உயரமுள்ளவைகளாகும். ஸைலம், ஃப்ளோயம் இவைகளின் மூலப்பொருள்களும் கதிர்த்திசுவில் சில சமயங்களில் அமைந்திருக்கும்.

லேத்திவிஸிஃபெரஸ் மூலப் பொருள்கள் புறணி, மெடுல்லா இவைகளிரண்டிலும் அமைந்திருக்கும். இவைகள் கருவினுடைய வளர்ச்சியின்போது வரிசையாக அமைந்த பல பாரன்கைமா செல்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன.

ஒவ்வொரு இலைக்கும் செல்லும் இலை இழுவைகளின் எண்ணிக்கை சிற்றினங்களைப் பொறுத்துள்ளது. பல்வேறு சிற்றினங்களில் சாதாரணமாக இவைகளின் எண்ணிக்கை மூன்றிலிருந்து ஏழு வரையிலும் உள்ளனவாகக் காணப்படுகின்றன. ஒரு இடைக்கணுவின் மையப் பகுதியிலுள்ள வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் ஒரு வட்ட அமைப்பில் இருக்கும். இத்தொகுப்புகளின் எண்ணிக்கையானது மேலேயுள்ள கணுவின் இலைகளுக்குச் செல்லும் இலை இழுவைகளின் எண்ணிக்கையைப் போன்று சாதாரணமாக நான்கு மடங்கானவைகளாக இருக்கும். இடைக் கணுவின் வாஸ்குலார்

தொகுப்புகளின் எண்ணிக்கை, நீ. நீமோன் சிற்றினத்தில் 24 அல்லது 28 ஆகவும், நீ. லெய்போல்டி எனும் சிற்றினத்தில் 28 ஆக



படம் 69.

நீத்தும். தண்டின் ஓரத்தொடு கோட்டு நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தில் மெடுல்லரிக் கதிர்கள்.

அ. இருவரி மெடுல்லரிக் கதிர்.

ஆ. பலவரி மெடுல்லரிக் கதிர்.

(சில செல்கள் லிக்னிஃபைட் ஆகியுள்ளதைக் காண்க).

இ. ஒருவரி மெடுல்லரிக் கதிர்.

வும், மற்ற சிற்றினங்களில் 8 முதல் 20 வரையிலுமாகவும் உள்ளன இந்த வாஸ்குலார் தொகுப்புகளில் ஒன்று விட்டு ஒன்று மைய வட்டத்திலிருந்து பிரிந்து இலைகளுக்குச் செல்லும் இலை இழுவைகளாகின்றன. மைய வட்ட அமைப்பில் மீதமுள்ள மற்ற வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் கிளைக்காமல் அல்லது இரண்டு, மூன்று முறைகள்

கிளைத்துக் காணப்படும். இவ்வாறு கிளைத்தல் சில சிற்றினங்களில் இலை இழுவைகள் பிரிவதற்கு முன்னதாகவே ஏற்படுகின்றது. இதனால் இலை இழுவைகள் ஒன்றுவிட்டொன்றாகத் தோன்றும் அமைப்பு மாறி இங்குமங்கும் மூன்றாவது அல்லது நான்காவது கற்றைகளாகத் தோன்றுவதைப் போன்ற தன்மை உண்டாக்கப் படுகின்றது. மேலேயுள்ள அடுத்த இடைக் கணுக்குச் செல்லும் வாஸ்குலார் தொகுப்புகளின் எண்ணிக்கை கணுப்பகுதிக்கு மேல் (0.5 செ.மீ. உயரத்தில்) மாறுபட்டாலும் நீ. நீமோனில் 46 தொகுப்புகள்) பின்னர் அவைகளில் சில இடைத் தொகுப்புகள் ஒன்றுடன் ஒன்றாக இணைந்து மறுபடி எண்ணிக்கை 28 ஆகின்றது.

டூத்தி (Duthie) என்பவரின் கூற்றுப்படி நீ. ஆஃப்ரிக்கானும் சிற்றினத்தில் நான்கு இலை இழுவைகள் ஓர் இலைக்கு மைய வட்ட வாஸ்குலார் தொகுப்பிலிருந்து பிரிந்து செல்கின்றன. இந்த இலை இழுவைகளில் நடுவிலமைந்தவைகள் (1 அல்லது 2 மைய வட்டத்திலிருந்து முதலில் பிரிந்து செல்லுகின்றன. மற்றுமுள்ள இழுவைகள் பக்கத்திற்கு ஒன்று வீதம் பின்னர் பிரிந்து செல்கின்றன. டிபாரி (De Bary) என்பவரின் கருத்துப்படி நீ. தோயா (G. Thoa) எனும் சிற்றினத்தில் இலை இழுவைகள் இரு இடைக்கணுக்கள் மேல் நோக்கிச் சென்ற பின்னரே இலைகளுக்குள் நுழைகின்றன. இந்த இலை இழுவைகள் அவ்வாறு மேல் நோக்கிச் செல்லும்போது இரண்டாம் கணுவில் தோன்றும் அடுத்த ஜோடி இலை இழுவைகளுடன் இணைப்புகளை உண்டாக்குகின்றன என்றும், இத்தகைய இலை இழுவைகளின் அமைப்பு அநேக அம்பல்லிஃபெரே (Umbelliferae) தாவரங்களிலுள்ளதைப் போன்று காணப்படுவதாகவும் டிபாரி குறிப்பிடுகின்றார்.

ஒவ்வோர் இலையின் கோணத்திலும் ஒரு மொக்கு (Bud) காணப்படுகிறது. ஒவ்வோர் இலை இழுவையும் மைய வட்டத்திலிருந்து பிரிந்து சிறிது தூரம் சென்றவுடன் இடம் வலமாக இரு தொகுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இலை இழுவைகளைப் போன்று இருமடங்கான இந்தத் தொகுப்புகள் ஒரு வட்டமாக அமைந்து மொக்கினுள் நுழைகின்றன நீ நீமோன் சிற்றினத்தில் ஒவ்வொரு இலை இழுவையும் 1-4 சிறிய வாஸ்குலார் தொகுப்புகளைத் தருகின்றன. இவைகள் தண்டின் வாஸ்குலார் தொகுப்பு வட்டத்திற்கும் இலை இழுவைகளின் வளைவுக்கும் இடையே 180° கோணத்தில் ஒரு நீண்ட வளைவாக அமைந்திருக்கும். பின்னர், இவைகள் கிளையின் அடிப்பாகத்தில் ஒரு வட்டத்தில் அமைந்து ஒரு சில ஒன்றுடன் ஒன்றாக இணைவதால் மொத்த எண்ணிக்கை குறைந்து சாதாரண எண்ணிக்கை உண்டாக்கப்படுகிறது. மேற்கூறிய இலை இழுவைகளின் அமைப்பு, கிளைத் தொகுப்புகளின் அமைப்பு ஆகியவற்றில் நீத்தும் பேரினம் எஃபிட்ராவிலிருந்து

மிகவும் மாறுபட்டு ஆஞ்சியோஸ்பர்களின் நிலையை அணுகுகின்றதாகச் சில ஆராய்ச்சியாளர்கள் கருதுகின்றனர்.

இலை

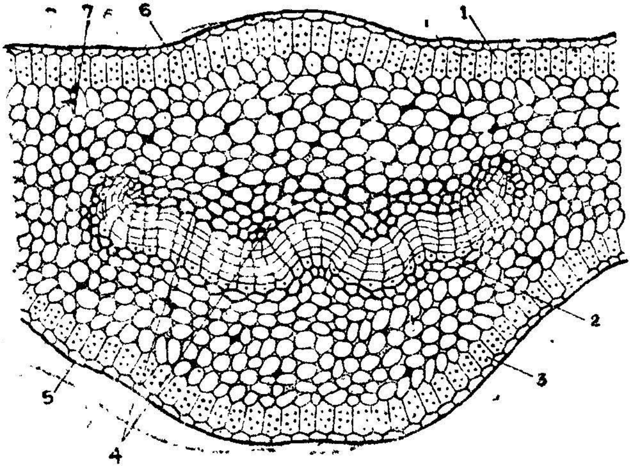
இலைக்காம்பில் அமைந்துள்ள வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் ஆரம்பத்தில் சற்றேறக் குறைய 'U' வடிவத்தில், ஒரு வரிசையில் காணப்படுகின்றன. இலையின் நடு நரம்புப் பகுதியில் வளைவாக ஒரு வரிசையில் அமைந்து பின்னர் இலைப்பரப்பின் வலைப்பின்னல் நரம்புகளுக்குள் நுழைகின்றன.

ராபர்ட் ஜெ. ரோடின் (Robert J. Rodin 1966) என்பவர் ஆறு தென் அமெரிக்கச் சிற்றினங்களின் [நிறம் போக்கி சுத்தப்படுத்திய (Cleared)] இலைகளினுடைய நரம்பமைப்பை விரிவாக ஆராய்ந்துள்ளார். இவருடைய கூற்றுப்படி ஒரு சில சிற்றினங்களில் (நீ. நோடி ஃபுளோரம்) இரண்டாம் நரம்புகள் (Secondary veins) நடு நரம்புக்கு 90° யில் அமைந்துள்ளன. சில சிற்றினங்களில் இவை நடுநரம்பிலிருந்து பிரிந்து உடன் இலையின் நுனி நோக்கி வளைந்து செல்வனவாகவும், மற்றும் சிலவற்றில் இலைகள் மாறுபட்ட நரம்பமைப்புகளுடனும் காணப்படுவதாக விவரித்துள்ளார். கிளைத்திருக்கின்ற இந்த இரண்டாம் நரம்புகள் இலைகளின் விளிம்புகளுக்கு உட்புறமாக இணைந்து மூடிய வலைப்பின்னல் (Closed reliculation) நரம்பமைப்பினை உண்டாக்குகின்றன.

இலையின் தெளிவான வலைப்பின்னல்களைக் கூடுதலான நரம்புகள் ஏற்படுத்துகின்றன. இந்தக் கூடுதலான நரம்புகளைவிடச் சிறிய கிளை நரம்புகள் அநேக இருவித்திலைத் தாவரங்களில் உள்ளதைப் போன்ற ஏரியோல்களை (Areoles இணையும் நரம்புகளால் இடையே உண்டாக்கப்பட்ட திறந்த இடம்) உண்டாக்குகின்றன. சில சிற்றினங்களில் இணையாத தனித்த நரம்பமைப்பு இல்லாமலும் மற்ற சில சிற்றினங்களில் அபூர்வமாக அல்லது மிகவும் சாதாரணமாகவும் காணப்படுகின்றன. சில சிற்றினங்களின் முதிர்ந்த இலைகளில் நட்சத்திர ஸ்க்ளீரிட்கள் (Astero sclerids) மிக அதிக அளவில் இருப்பதனால் அவை சிறிய கிளை நரம்புகளைத் தெளிவாகக் காணமுடியாத வண்ணம் மறைப்பனவாகவிருக்கும். சில நரம்புகள் இரண்டாம் நரம்புகளினுடைய வலைப்பின்னலிலிருந்து வெளிப்புறமாக நீண்டு உண்மையான இலை விளிம்புக்கற்றைகளை (Marginal bundles) உண்டாக்குகின்றன.

வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்பில் நீத்தும் பேரினத்தின் இலைகள் இருவித்திலைத் தாவரங்களை ஒத்திருக்கின்றன. இரு பக்கங்களிலுமுள்ள புறத்தோல் (மேல் கீழ்) செல்கள் அலை போன்ற வெளி

புறைகளுடன் காணப்படுகின்றன. இத்தன்மையில் நீத்தும் பேரினம் டெரிடோஃபைபத்தா பிரிவைச் சேர்ந்த மீஸிப்தெரிஸ்



படம் 70.

நீத்தும், இலையின் குறுக்குவெட்டுத்தோற்றம்,

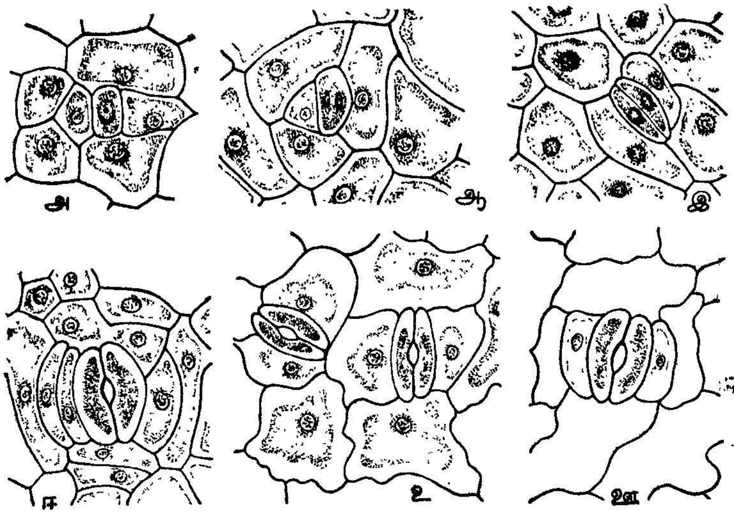
1. மேல் பேலிஸேட் திசு. 2. ஸ்டோன் செல், 3. கீழ் பேலிஸேட் திசு, 4, வாஸ்குலார் தொகுப்பு, 5, கீழ்ப்புறத்தோல், 6. மேல் புறத்தோல், 7. இலையிடைத் திசு.

(Tmesipteris) எனும் தாவரத்தை ஒத்திருக்கின்றது புறத்தோலின் மேல் நன்கு அமைந்த கூட்டிகிள் (Culicle) படலம் காணப்படும். இலையிடைத்திசு (Mesophyll) ஓர் ஒற்றை அடுக்காலான குட்டையான பாலிஸேட் செல்களையும், நன்கு அமைந்துள்ள ஸ்பான்ஜித் திசுவையும் கொண்டிருக்கின்றது. ஸ்பான்ஜி பாரன்கைமா செல்கள் தளர்ச்சியாக இடைவெளிகளுடன் அமைந்திருக்கும். நட்சத்திரம் போன்று கிளைத்த ஸ்க்ளீரிட்கள் (Sclerids) லிக்னிஃபைட் உறைகளுடன் கீழ்ப்புறத் தோலிற்கு அருகாமையில் ஸ்பான்ஜி பாரன்கைமா செல்களுக்கு இடையே காணப்படுகின்றன. இழை அல்லது நார் செல்கள் (fibers) மற்றும் லேடக்ஸ் (latex) குழாய்கள் அதிக அளவில் நடு நரம்புப் பகுதியின் இலையிடைத்திசுவில் காணப்படும் வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் நடு நரம்புப் பகுதியில் ஒரு வளைவு வடிவில் அமைந்திருக்கும் ஃபுளோயத்திற்கு வெளிப்புறமாகக் குறுகிய திட்டுக்களாகக் குழிகளைக் கொண்ட செல்கள் நீ. உலா சிற்றிலத்தில் காணப்படுகின்றன. இவைகளின் செல் சுவர் தடிப்பாகவும் உள்ளிடம் மிகவும் குறுகியதாகவும் இருக்கும். இவைகள் ஸ்டோன் (Stone)

செல்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இதைப் போன்ற ஸ்டோன் செல்கள் சில சிற்றினங்களின் தண்டினுடைய புறணியில் ஒரு வட்ட அமைப்பில் காணப்படுகின்றன. புரோட்டோ ஸைலத்திற்கு அருகாமையில் உள்ள செல்களும் மேற் கூறிய தன்மையினை உடையவைகளாகவிருக்கின்றன. ஸைலத்தில் வெஸல்கள், ட்ரக்கீடுகள், மற்றும் ஸைலம் பாரன்கைமா செல்கள் ஆகியவை உள்ளன. ஸைலத்திற்குக் கீழ்ப்புறமாக ஃபுளோயம் செல்கள் சீரான வரிசைகளாக அமைந்திருக்கும். ஸைலத்திலிருந்து தூரமாக இருப்பவைகள் நசித்து உதிர்ந்து விடுவனவாக இருக்கின்றன.

ஸ்டோமாக்கள் அல்லது இலைத்துளைகள் இலையின் கீழ்ப்புறத் தோலில் நரம்புகள் தவிர அனைத்து இடங்களிலும் காணப்படும். நீ. நீமோன் சிற்றினத்தில் தகீடா (Takeda) வின் கூற்றுப் படி இலைத்துளையின் ஆரம்ப செல் இலையின் நீளவாட்டத்திற்கு இணையாகப் பகுப்புறுகிறது. இவ்விரண்டில் ஒன்று பின்னர் ஒரு முறை அதே முறையில் பகுப்புற்று மொத்தம் மூன்று செல்களை உண்டாக்குகின்றன. இவற்றில் மையத்தில் அமைந்தசெல் இலைத்துளை தாய் செல்லாகி பகுப்புற்று இரண்டு காப்பு செல்களை உண்டாக்குகிறது. மற்ற இரண்டும் இரு துணை செல்களாகின்றன. ஒரு புறத்தோல் செல் இரு காப்பு செல்களையும், இரண்டு துணைசெல்களையும் தோற்றுவிக்கிறது. இத்தகைய இலைத்துளையின் வளர்ச்சி ஸிண்டிடோகைலிக் (Syndeto Cheilic) வகை என்று ஃபுளோரின் (Florin) பெயரிட்டுள்ளார். இரட்டைகளாக அமைந்த இலைத்துளைகளும் சில சமயங்களில் காணப்படுகின்றன. மஹேஷ்வரி (Maheshawari), வாஸில் (vasil) ஆகிய இருவரும் நீ. உலா சிற்றினத்தில் ஸ்டோமாக்கள் ஹேப்ளோகைலிக் (haplocheilic) வகை அமைப்பினைக் கொண்டவை என்று விவரித்துள்ளனர். அதாவது, இலைத்துளை அல்லது ஸ்டோமாவை உண்டாக்கும் புறத்தோல் செல் இரண்டு காப்பு செல்களை மட்டிலுமே தோற்றுவிக்கின்றன. இவைகளிலிருந்து துணைசெல்கள் தோன்றுவதில்லை. ஆனால், நீ. நீமோன் சிற்றினத்தில் இலைத்துளைகள் ஹேப்ளோகைலிக், ஸிண்டிடோகைலிக் ஆகிய இருவகை அமைப்புகளையும் கொண்டவை என்று இவ்விருவரும் கருதுகின்றனர்.

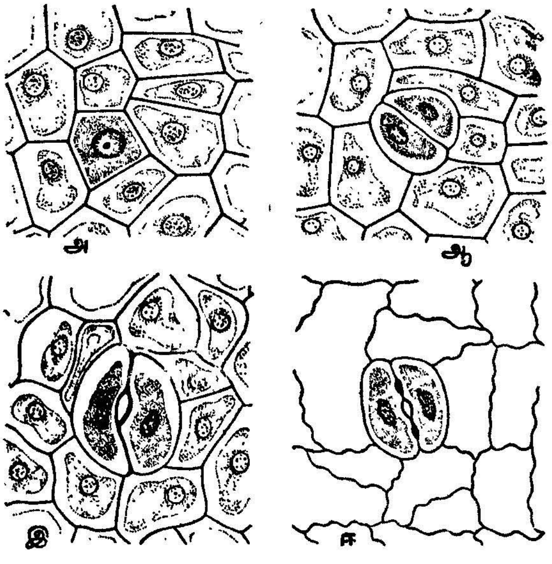
இலைகளைத்தவிர ஆண் இனக் கூம்பின் தண்டு, பெண் இனக் கூம்பின் தண்டு, அவற்றின் காலர்கள் ஆகியவற்றிலும் காணப்படுகின்றன. மேலும், சூலினுடைய இரு வெளிச் சூலுறைகளிலும் இலைத்துளைகள் அமைந்துள்ளன. இவைகளில் காணப்படும். இலைத்துளை (ஸ்டோமாக்கள்)களும் இலைகளில் உள்ளவற்றைப் போன்றே தோன்றுகின்றன என்றும், இலைகளில் சில சமயங்களில் காணப்படு



படம் 71.

நீத்தும், இலையில் இலைத்துளை தோன்றும் முறை

அ. ஆரம்ப செல், ஆ. பிரிதல் நிலையிலுள்ள ஆரம்ப செல், இ, காப்பு செல்கள், ஈ, காப்பு செல்களின் இடையே இடைவெளி (அ) துவாரம் தோன்றுதல், உ, அருகருகேயுள்ள ஈர் இலைத்துளைகள், ஊ, துளைச் செல்கள் கொண்ட இலைத்துளை.



படம் 72,

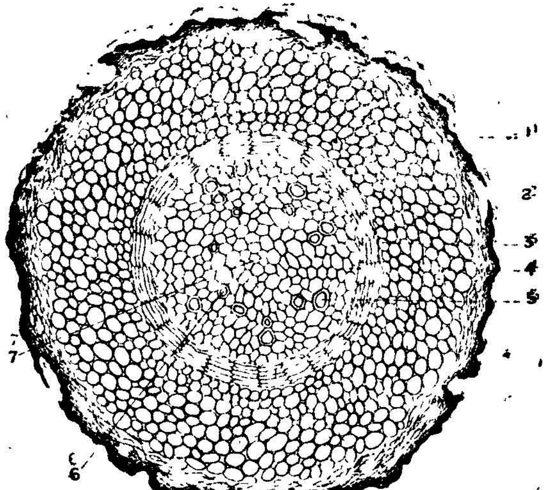
நீத்தும்—புறச் சூலுறையில் இலைத்துளைகள் தோன்றும் முறை.

அ. இலைத்துளை ஆரம்ப செல், ஆ. காப்பு செல்கள், இ, காப்பு செல்களிடையே துளை தோற்றுதல், ஈ. நன்கு வளர்ந்த இலைத்துளை.

வதைப் போன்ற இரட்டை ஸ்டோமாக்கள் இவைகளிலும் அமைந்துள்ளன என்றும் மஹேஷ்வரி, வாஸில் இருவரும் கூறியுள்ளனர். நீ. உலா சிற்றினத்தில் காணப்படும் ஹேப்ளோகையிக் வகை ஸ்டோமாக்கள் வெல்விச்ஸியா மற்றும் இருவித்திலைத் தாவரங்களில் உள்ளனவற்றை ஒத்திருக்கின்றன. இத்தன்மையில் இச்சிற்றினம் எஃபிட்ராவிலிருந்து விலகி ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களின் நிலையினை அடைவதாக உள்ளது என்று சிலர் கருதுகின்றனர். நீத்தும் மற்ற சிற்றினங்களில் ஸ்டோமாக்கள் எவ்வகையினைச் சார்ந்தனவாக உள்ளன என்பது தீர்மானிக்கப்பட வேண்டிய பிரச்சினையாகும்.

வேர்

எஃபிட்ரா, வெல்விச்ஸியா ஆகிய இரு பேரினங்களின் வேர்களைப் போன்றே நீத்தும் பேரினத்தின் வேரும் டையார்க் (diarch) அமைப்பினைக் கொண்டதாக உள்ளது. வேரின் உள்ளமைப்பு,



படம் 73.

நீத்தும்—குறுக்கு வளர்ச்சி தொங்கும் நிலையிலுள்ள வேரின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்.

1. பட்டை, 2. புறணி, 3, இரண்டாம் ஃப்ளோயம், 4. மெடுல்லரிகதிர், 5. இரண்டாம் ஸைலம், 6, முதலாம் ஸைலம், 7. பித் (அ) மெடுல்லா.

அநேகமாக இருவித்திலைத் தாவர வேரின் அமைப்பை அடிப்படையில் ஒத்திருக்கின்றது. பல அடுக்குகளால் ஆன புறணியின் செல்

கள் பெரியனவாகவும், முட்டை அல்லது பல கோண வடிவத்தைக் கொண்டவைகளாகவும் உள்ளன. எண்ணற்ற தடித்த செல் சுவர் களைக் கொண்ட நார் செல்கள் புறணியில் அமைந்திருக்கும். ஓர் ஒற்றை அடுக்கினலான அகத்தோலுக்கும் உட்புறத்தில் ஆறுமுதல் பன்னிரண்டு அடுக்குகளாலான பெரிஸைகிள் காணப்படுகிறது. முதலாம் ஸைலம் சிறிதளவான தாகவேயிருக்கும். அதுவும் குறுக்கு வளர்ச்சிக்குப் பின்னர் சரியாகத் தெரிவதில்லை. வேரின் குறுக்கு வளர்ச்சி சாதாரணவகையினைச்சேர்ந்ததாகும் ஸைலத்தின் மூலப் பொருள்கள் தண்டிலுள்ளவற்றினைக் காட்டிலும் பெரியனவாக உள்ளன. ட்ரக்கீடுகளில் ஓர் ஒற்றை வரிசையிலமைந்த வரைபட்ட குழிகளும், அவைகளுக்கிடையே நன்கமைந்த சானியோ பட்டை களும் காணப்படும். வெஸல்களில் குழிகள் சிறியனவாகவும், பல வரிசைகளிலமைந்தும் காணப்படும். இவற்றில் சானியோ பட்டை கள் இல்லாமல் அல்லது தெளிவின்றியிருக்கும் ஃப்ளோயம் சீரான செல்களால் ஆனது ஃப்ளோயத்தில் சல்லடைக் குழாய்களும், ஃப்ளோயம் பாரன்கைமா செல்களும் இருக்கும். ஃப்ளோயத்தி லுள்ள கதிர்கள் அகலமானவைகளாகவும், அவற்றின் செல்கள் மெல்லிய உறையினைக் கொண்டதாகவும் காணப்படும். இந்தக் கதிர் செல்களில் தரசம் (அ) ஸ்டார்ச் (Starch) நிறைந்திருக்கும்.

இனப் பெருக்க உறுப்புகள்

நீத்தும் பேரினத்தின் ஏனைய சிற்றினங்களும் அநேகமாக இரு பாலினத் (Dioecious) தாவரங்களாக உள்ளன. ஆனல், வளர்ச்சி குன்றி மலடாகவுள்ள பெண் பூக்கள் (சூல்கள்) ஆண் தாவரங் களில் வெல்வித்ஸ்சிய பேரினத்தில் காணப்படுவதைப் போன்று அமைந்திருக்கின்றன. ஆண், பெண் பூக்கள், கூம்புகள் (Cones) அல்லது ஸ்ட்ரொபிலஸ்களாக (Strobilus) அமைந்திருக்கும். கூம்பு கள் கிளைத்த அல்லது கிளைக்காத மஞ்சரிகள் வடிவிலிருக்கும். பொதுவாக மஞ்சரிகள் பானிகிள் (Panicle) வகையினைச் சார்ந்தன வாக உள்ளன. சில சிற்றினங்களில் கூம்புகள் கிளைத்துள்ள மஞ்சரி களாகவும் மற்றும் சிலவற்றில் கிளைக்காத மஞ்சரிகளாகவும் அமைந்திருக்கும். இவைகள் சாதாரணமாக இலைக்கோணத்தி (Axillary)லமைந்திருக்கும் (உ.ம். நீ. உலா). சில சிற்றினங்களில் கிளையின் நுனி (Terminal)யிலும் காணப்படுகின்றன (உ.ம். நீ. நீமோன்). நீ. நீமோன் சிற்றினத்தில் மேற் கூறிய இருவிடங் களிலும் மஞ்சரிகள் காணப்படுகின்றன. ஒரு சில சிற்றினங்களில் மஞ்சரிகள் தோன்றுவதற்கு முன்னதாகவே இலைகள் உதிர்ந்து விடுவதால் அவை இலைகளற்ற தண்டுகளில் அமைந்திருக்கும். ஒரு சில சிற்றினங்களில் ஒரே இலைக் கோணத்தில் வருடா வருடம் புதிய மஞ்சரிகள் தோன்றலாம். எனவே, பொதுவாக மஞ்சரிகள் அல்லது கூம்புகள் மூன்று இடங்களில் [இலைக் கோணத்தில், தண்டு

நுனியில், இலைகளற்ற தண்டின் மேல் (Cauline) அமைந்தனவாகக் காணப்படுகின்றன.

படம் 74.

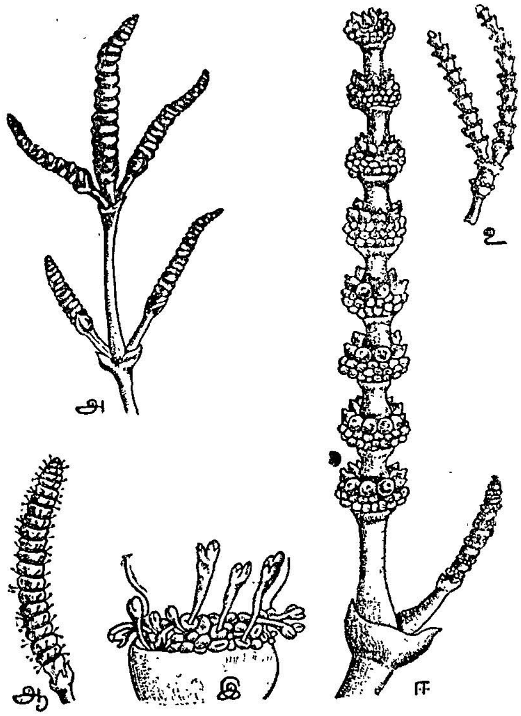
நீத்தும் நீமோன், நுனி, இலைக்கோணக் கூம்புகளுடன் கூடிய கிளை.

ஆண் இனக் கூம்பு

ஆண் இனக் கூம்புகள் (Male cones), பெண் இனக் கூம்புகள் (Female cones) ஒரு தடித்த தண்டினைப் (axis) பெற்றுள்ளன. இந்தத் தண்டின் அடியில் எதிரெதிராக அமைந்து இணைந்த இரு செதில்கள் உள்ளன. இந்தச் செதில்களின் கோணத்திலிருந்து மஞ்சரிகள், மொக்குகள் அல்லது பூக்கள் தோன்றலாம். இவ் விரு செதில்களுக்கு மேலே கூம்புத்தண்டின் ஒவ்வொரு கணுவிலும் ஒரு வட்டவடிவச் செதில் காணப்படும். இந்த வட்டவடிவச் செதில் களைக் காலர்கள் (collar) என்றும் குப்பூல்கள் (Cupules) என்றும் அழைக்கின்றனர். ஓர் இளம் கூம்பு அல்லது ஸ்ட்ரொபிலஸின் இடைக்கணுக்கள் சாதாரணமாக குட்டையானவைகளாக இருப்ப தால் இந்தக் காலர்கள் மிகவும் நெருக்கமாக ஒன்றின்மேல் ஒன்றாக அமைந்திருக்கும். ஆனால், பின்னர் இடைக் கணுப்பகுதிகள் நீள்வ தால் இவை ஒன்றுக்கொன்று விலகி விடுகின்றன.

ஒவ்வொரு கூம்பிலும் சுமார் பத்து முதல் பதினைந்து காலர்கள் அமைந்திருக்கலாம். காலர்களின் எண்ணிக்கை, உருவம், அவை களைப்பிரிக்கும் இடைக்கணுவின் நீளம், பல சிற்றினங்களை ஒன்றி லிருந்து மற்றதைப் பிரித்தறிய உதவும் முக்கிய குணங்களாகக் கருதப்படுகின்றன. நீ. உலா சிற்றினத்தில் கூம்பு வெற்று நுனி யாக முடிகின்றது. நீ. நீமோன் சிற்றினத்தில் கூம்பு நுனியில்

உள்ள இரண்டு அல்லது மூன்று காலர்கள் செயலற்றவை களாகவும் சிறியனவாகவும் காணப்படுகின்றன. சாதாரண முறை யினின்று மாறுபட்ட வகையில் கிளைத்த மஞ்சரிகள் சில சிற்றினங்



படம் 75.

நீத்தும்—ஆண் இனக் கூம்புகள்.

அ—இ. நீ, உலா, ஈ—உ, நீ. நீமோன்,
அ. கிளைத்த மஞ்சரியில் அமைந்துள்ள ஆண் இனக் கூம்புகள்,
ஆ. ஒரு முதிர்ந்த ஆண் இனக் கூம்பு.
இ. 'ஆ' வில் பெரிதாக்கப்பட்ட ஒரு பகுதி.
ஈ. ஆண் இனக்கூம்பு,
உ, கிளைத்த ஆண் இனக் கூம்பு.

களில் காணப்படும். இவைகளின் சில கூம்புகள் வளர்ச்சியற்று அல்லது ஆரம்பத்தில் செயலற்று உள்ளனவாகத் தோன்று கின்றன. சில சிற்றினங்களில் இரு கூம்புகள் நெடுகிலும் இணைந்தும் அல்லது பலவிதமாக வளைந்தும் இருக்கின்றன.

ஆண் இனக் கூம்பின் அச்சில் 10 முதல் 15 காலர்கள் வரை காணப்படும். இவை ஒன்றின் மேல் ஒன்றாக அமைந்திருக்கும். இளமையில் கூம்பு முழுமையாக அடியிலுள்ள செதில்களால் மூடப் பட்டிருக்கும். பின்னர், முதிரும்போது இந்தச் செதில்களிலிருந்து கூம்பு வெளிப்படுகின்றது. ஓர் ஆண் இனக் கூம்பில் அமைந்துள்ள ஒவ்வொரு காலருக்கும் மேற்புறம் சாதாரணமாக மூன்று முதல் ஆறு முழு வளையங்களில் ஆண் பூக்கள் அமைந்துள்ளன. ஆண் பூக்களை அடுத்து மேலே 10 முதல் 15 வளர்ச்சியுறு பெண் பூக்கள் ஓர் ஒற்றை மேல் வளையமாக அமைந்திருக்கும். இவற்றின் சூல்கள் மலட்டுத்தன்மையுள்ளவை. முழுவளர்ச்சியடைந்த சூல் களைக் கொண்ட பெண் பூக்களை ஆண் பூ வட்டங்களுக்கு மேலே நீ. ஆஃப்ரிக்கானும் சிற்றினத்தில் தாம் கண்டதாகப் பியர்ஸன் (Pearson) கூறியுள்ளார். வெவ்வேறு வளையங்களில் உள்ள பூக்கள் ஒன்றின் மேல் ஒன்றாக அமையாமல் மாறி மாறி அமைந்துள்ளன. ஆகவே, கூம்பின் நீள் வெட்டுத் தோற்றத்தில் ஏனைய ஆண் பூக்களின் மையத் தோற்றத்தினைக் காண்பது இயலாது. ஆண் பூக்களைச் சுற்றிலும் மாறுபட்ட எண்ணிக்கை கொண்ட செல் களாலான பல ஒற்றை வரித் (Uniseriate) தூவிகள் (hairs) காணப் படுகின்றன. இந்தத் தூவிகள் சாதாரணமாகக் கிளைக்காதவை.

ஆண் பூ

ஓர் ஆண் பூவில் இரு (ஒற்றை அறை) மகரந்தப் பைகளை (Pollen sacs) அல்லது மைக்ரோஸ்போரகங்களையும் (Microsporangia) அவற்றைத் தாங்கியுள்ள ஆந்தோஃபோர் (Anthophore) அல்லது காம்பும் (Stalk) இச்காம்பைச் சூழ்ந்துள்ள ஓர் உறை போன்ற பூவிதழினையும் (Perianth) கொண்டதாக இருக்கும். மகரந் தப் பைகள் முற்றி வெடிக்கும் நிலையில் ஆந்தோஃபோரானது நீண்டு பூவிதழின் மேல் பக்கமுள்ள ஒரு துவாரத்தின் வழியாக வெளியே தள்ளப்படுகின்றது. இவ்வாறு வெளியே தள்ளப்படுவ தால் இவை காலருக்கும் வெளிப்புறத்தில் காணப்படுகின்றன.

நீ நீமோனாய்டேஸ் (G. gnemonoides), நீ. ஓவாலிஃபோலியும் (G. ovalifolium), நீ வெர்ருகோசும் (G. verrucosum) ஆகிய இம் மூன்று சிற்றினங்களின் சில ஆண் பூக்களில் இரு மைக்ரோஸ்போர கங்களுக்குப் பதிலாக ஒன்றுமட்டிலும் காணப்பட்டதாகக் கார்ஸ் டன் (Karsten) என்பவர் விவரித்துள்ளார். இந்நிலை நீ. உலா சிற் றினத்திலும் சில சமயங்களில் காணப்படுகிறது நீ. ஆஃப்ரிக்கா னும் (G. africanum), நீ. நீமோன் (G. gnomon), மற்றும் நீ. உலா (G. Ula) இந்தச் சிற்றினங்களின் சில ஆண் பூக்களில் மூன்று அல்லது நான்கு மைக்ரோஸ்போரகங்கள் அமைந்திருக்கின்றன. சில சமயங்களில் அளவில்மட்டிலும் மாறுபட்ட இரு மகரந்தப்

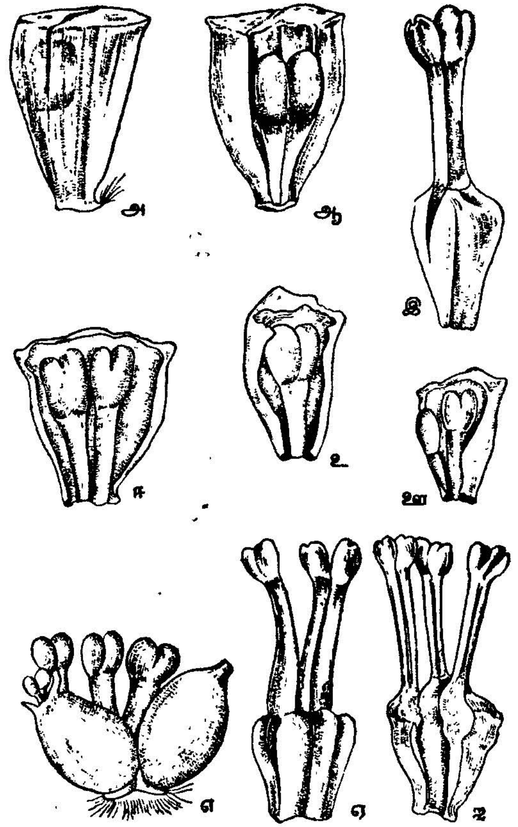
பைகள் அல்லது மைக்ரோஸ்போரகங்கள் ஓர் ஆண் பூவில் காண லாம். மற்றும் ஒரு சில ஆண் பூக்களில் ஒரே ஒரு பூவிதழினுள்ளே முறையே ஒன்று, இரண்டு மகரந்தப்பைகளைக் கொண்ட இரு தனி ஆந்தோஃபோர்கள் நீ. உலா எனும் சிற்றினத்தில் காணப்படு கின்றன ஒரே வளையத்தில் அருகருகே அமைந்துள்ள இரண்டு அல்லது மூன்று பூக்கள் இணைந்தும் அல்லது சில சமயங்களில் வெவ் வேறு வளையங்களில் உள்ள பூக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்றாக இணைந்தும் உள்ள நிலை நீ. நீமோன் சிற்றினத்தில் மிகவும் சாதாரணமாகக் காணப்படுகிறது.

ஒரு சில ஆண் இனக் கூம்புகளில் மேல் வளையமாக அமைந் துள்ள செயலிழந்து மலடான சூல்களின் நியூசெல்லஸிற்குப் (Nucellus) பதிலாக மைக்ரோஸ்போரகங்களைக் கொண்ட ஆந் தோஃபோர்கள் நீ நீமோன் சிற்றினத்தில் காணப்படுவதாக மதுலதா (Madhulata) என்பவர் நிரூபித்துள்ளார்.

ஆண் இனக் கூம்பின் வளர்ச்சியும் ஆண் பூவின் வளர்ச்சியும்

இளம் ஆண் இனக்கூம்பு அடியிலுள்ள இரண்டு செதில் (Bracf) களினால் முழுமையாக மூடப்பட்டிருக்கும். ஓரளவு சிறிது வளர்ந்த கூம்பினுடைய அச்சில் நெருக்கமாய் ஒன்றின் மேல் ஒன்றாய் அடுக் கடுக்காக அமைந்த காலர்களைக் காணலாம். இந்நிலையில் கூம்பின் நெடுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் ஒவ்வொரு காலருக்கும் அடியில் கூம்பு அச்சில் சில செல்கள் வளர்ச்சித்திசு அல்லது ஆக்கத்திசு வாக மாறுதல் அடைகின்றன. இவைகளை மற்ற செல்களிலிருந்து மிகவும் சுலபமாகப் பிரித்தறியலாம். இவ்வகையான செல்கள் கூம்பின் அச்சைச் சுற்றிலும் ஒரு வளையம் அல்லது வட்டம் போன்று அமைந்திருக்கும். இவைகளில் தொடர்ந்து பகுப்புறுதல் நடைபெற்று ஒவ்வொரு காலருக்கும் கீழே அச்சில் ஒரு வட்டவடிவ மேடு (hump) உண்டாகிறது. இந்த வட்ட (வளைய) வளர்ச்சித்திசு (Annular meristem) வளர்ச்சியுற்று இரு காலர்களுக்கும் இடையே அமைந்து காணப்படுகிறது. இவ்வாறு இடையே அமைந்துள்ள நிலை அவை கீழேயுள்ள காலரின் கோணத்திலிருந்து அல்லது இடைக்கணுவிலிருந்து தோன்றியதைப் போன்ற ஒரு பொய்த் தோற்றத்தினை உண்டாக்குவதாக வாஸில் (Vasil), மதுலதா (Madhulata) போன்றவர்கள் கருதுகின்றனர்.

வட்டவளர்ச்சித் திசுவின் மேல்பக்கமாக உள்ள செல்கள் 10-15 சூல் மொக்குகளாகப் (பெண் பூக்களாக) பாகுபாடுறுகின்றன. இதன் கீழ்ப்பக்கமாக உள்ள செல்கள் 25-30 ஆண்பூ ஆரம்பங்கள் (Primordia) உறுப்பெறுகின்றன. இந்த ஆண், பெண் இரு வளை யங்களும் சில செயலற்ற செல்களால் பிரிக்கப்படுகின்றன. இந்தச்



படம் 76.

நீத்தும் ஆண் பூக்கள்.

அ, ஆ, ஈ, உ, ஊ, நீ உலா,
இ, எ, ஏ, ஐ. நீ. நீமோன்.

அ. இனம் ஆண் பூவின் வெளித்தோற்றம்.

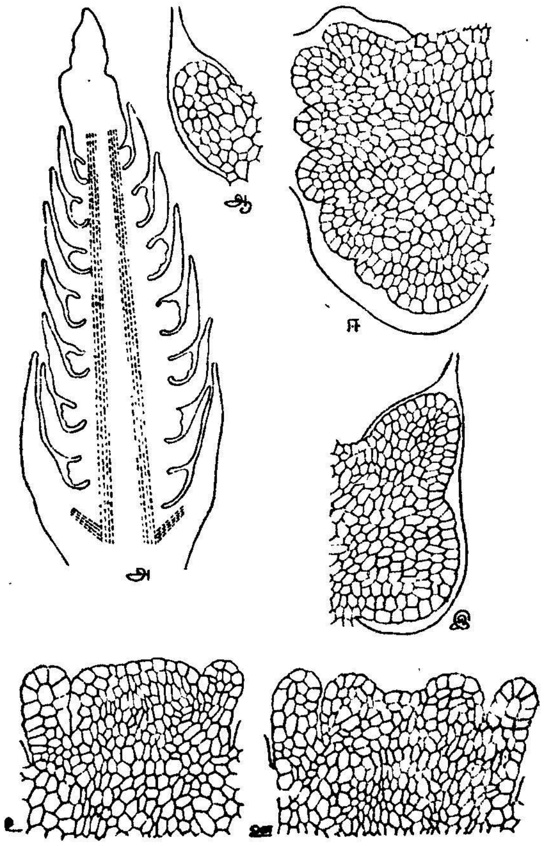
ஆ. உ. பூவிதழினுள் அமைந்துள்ள ஆந்தோ:.போர்
இரு மைக்ரோஸ் போரகங்களுடனிருப்பதைக் காண்க.

இ. ஆந்தோ:.போர் நீண்டு பூவிதழுக்கும் வெளிவந்த நிலையி
லுள்ள ஆண் பூ.

ஈ, ஊ, ஏ, ஐ. இரண்டு அல்லது மூன்று ஆந்தோ:.போர்களைக்
கொண்ட ஆண் பூக்கள்.

எ. மலடான சூலில் நியூஸெல்லஸிற்குப் பதில் இரண்டு ஆண்
பூக்கள் அமைந்திருத்தல்.

செயலற்ற இடங்களிலிருந்து எண்ணற்ற புறத்தோல் தூவிகள் தோன்றுகின்றன. இந்த முதலாவது ஆண்பூ வளையத்தின் கீழே



படம் 77.

நீத்தும்—நீ. நீமோன் ஆண் இனக் கூம்பின் வளர்நிலைகள்.

அ. இளம் ஆண் இனக் கூம்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்.
ஆ.—ஊ, வளர்ச்சி வளையங்கள் தோன்றுதலும் ஆண் பூக்கள் மாறுபாடுறத் தொடங்கலும்.

யுள்ள செல்கள் பிரிதல் நிலையை அடைந்து, தொடர்ந்து வளர்ந்து, இரண்டாவது ஆண்பூ வளையத்தை உண்டாக்குகின்றன. இத னடியில் உள்ள செல்களும் இதைப்போன்றே மூன்றாவது வளையத் தையும் பின்னது நான்காவது ஆண்பூ வளையத்தையும் உண்டாக்கு கின்றன. ஒவ்வொரு வளையமும் சில செயலற்ற செல்களினால்

பிரிக்கப்பட்டு அவைகளினின்றும்மேலே குறிப்பிட்டதைப் போன்று பின்னர் எண்ணற்ற புறத்தோல் தூவிகள் (hairs) தோன்று கின்றன.

நான்காம் ஆண்பூ வளையம் தோன்றும் தருணத்தில் மேல் வளையத்தில் சூல் (பெண்பூ) மூலங்கள் அல்லது ஆரம்பங்கள் (Primordia) நன்கு வளர்ந்து காணப்படுகின்றன. இவற்றின் நியூ செல்லஸ் (Nucellus) புறஉறை, உள்ளுறை என்ற இரண்டு சூலு றைகளால் சூழப்பெற்று இருக்கும். நடுச்சூலுறையின் வளர்ச்சி அதன் ஆரம்பத்திலேயே தடைபடுவதால் இரு சூலுறைகள் மட்டிலுமே இந்தப் பெண் பூக்களில் அமைந்திருக்கும். மேலுறை தொடர்ந்து வளர்ந்து கொண்டிருக்கும்போது கீழேயுள்ள முதல் ஆண்பூ வளையத்திலிருக்கும் ஆண் பூக்களில் சில மாற்றங்கள் தோன்றுகின்றன. ஒரு வட்ட உறை மையத்திலமைந்த சில செல் களைச்சுற்றி வளர்ந்து மூடிக் கொள்கிறது. இவ்வுறையினைப் பூவிதழ் என்று அழைக்கின்றனர். இப்பூவிதழின் தட்டையான மேல் புறத்தில் ஒரு சிறிய துவாரம் அமைந்திருக்கும். இது தட்டை யான பகுதியின் ஓர் ஓரமாக அல்லது மையமாக அமைந் திருக்கும்.

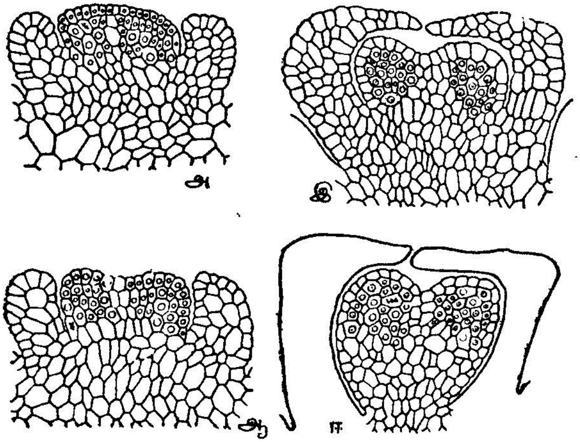
பூவிதழ் தோன்ற ஆரம்பிக்கும்போதே ஆண்பூவின் மையப் பகுதியில் ஒரு நீண்ட சிறு பள்ளம் தோன்றி இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒரு மகரந்தப்பை அல்லது மைக்ரோஸ்போரகமாக வளர்ச்சியுறுகின்றது. இவைகளின் அடி யிலுள்ள செல்கள் வளர்ந்து காம்பு அல்லது ஆந்தோஃபோரை உண்டாக்குகின்றன. இந்த ஆந்தோஃபோர் பின்னர் நீள்வதால் மைக்ரோஸ்போரகங்கள் பூவிதழ் துவாரத்தின் வழியாக வெளிவர ஏதுவாகின்றது. கீழுள்ள மற்ற வளையங்களில் உள்ள ஆண் பூக்களும் இம்மாதிரியே வளர ஆரம்பிக்கின்றன.

மகரந்தப்பைகளின் முதிர்ச்சி தொடக்கத்தில் முதலாவது வளையத்திலும் பின்னர் தொடர்ந்து 2, 3, 4 வது வளையங்களிலும் நடைபெறுகின்றது. இத்தகைய வளர்ச்சி முறையினை கீழ்நோக்கி வளர்முறை (baslpetal) என்று குறிப்பிடுகின்றனர். முதலாம் வளை யத்திலுள்ள ஆண்பூக்களின் மகரந்தப்பைகளில் மகரந்தத் துகள் கள் காணப்படும்போது 4-வது அல்லது கடைசியாக உள்ள வளை யத்திலிருக்கும் ஆண்பூக்கள் மைக்ரோஸ்போர் தாய் செல் பரு வத்தில் காணப்படுகின்றன.

ஆண் இனக் கூம்பின் வாஸ்குலார் அமைப்பு

ஆண் இனக் கூம்பினுடைய அச்சின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் சுமார் 8-20 வாஸ்குலார் கற்றைகள் (vascular-bundles) ஒரு வட்டமாக அமைந்திருக்கின்றன. கூம்பின் அடியி

ளுள்ள இரு செதில்கள் (bracts) தோன்றுமிடத்திற்குச் சிறிது கீழே 8 கற்றைகள் (நீ. ஆஃப்ரிக்கானும், நீ. புச்ஹோல்ஜியானும்) அல்லது 14 கற்றைகள் (நீ உலா) அச்சின் மைய வட்டத்திலிருந்து பிரிகின்றன. இவைகள் செதில் கற்றைகள் அல்லது செதில் இழுவைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு செதிலிற்கும்



படம் 78.

நீத்தும். நீ உலா. ஆண் பூவின் வளர் நிலைகள்.

அ. பூவிதழ் தோன்றுதல்.

ஆ. இ. மைக்ரோஸ்போரகங்கள் தோன்றுதல்.

ஈ. ஆந்தோஃபோர் வளரத் தொடங்குதல்.

4-கற்றைகள் (நீ. ஆஃப்ரிக்கானும், நீ. புச்ஹோல்ஜியானும்) அல்லது 7-கற்றைகள் (நீ. உலா) செல்லுகின்றன. இவற்றில் (நீ. உலா) மையக்கற்றை முதலிலும், அதைத் தொடர்ந்து பின்னர் மற்றவைகள் ஜோடிகளாகவும் செதிலினுள் நுழைகின்றன. இந்தச் செதில்கள் அமைந்துள்ள இடத்துக்கும் மேலே கூம்பின் அச்சில் 14-25 கற்றைகள் காணப்படுகின்றன. மேலே செல்லச் செல்ல இவை கிளைத்துமையக் கற்றைகளின் எண்ணிக்கை, அதிகரித்துப் பின்னர் அச்சின் நுனிப்பக்கம் போகப்போக மையக் கற்றைகளின் எண்ணிக்கை குறைந்து கடைசியில் நுனியில் இரு கற்றைகளாகின்றன.

நீ. உலாவில் கணுக்களில் மைய வட்டத்திலுள்ள ஒவ்வொரு கற்றையும் கிளைத்து ஒரு காலர் இழுவை (Trace) யினை உண்டாக்குகின்றது. இந்தக் காலர் இழுவைகள் காலருக்குள் நுழையுமுன்னர்

ஒரு கிளைக்கற்றையினை உண்டாக்குகின்றன. காலர் இழுவையி லிருந்து பிரிந்த இந்தக்கற்றை மாறிய அமைப்பினை (inverted) அல்லது தலைகீழான அமைப்பினைக் கொண்டதாகும். இஃது ஆண் பெண் பூக்களின் அடிப்பாகத்தை நோக்கிச் செல்கின்றது. காலருக்குள் செல்லும் இழுவைகள் மேன்மேலும் கிளைத்து (namification) எண்ணற்ற கிளைகளைக் காலருக்குள் தோற்றுவிக்கின்றன.

நீ. ஆஃப்ரிக்கானும், நீ. புச்ஹோல்ஜியானும் இவை இரண்டிலும் பெண் பூக்கள் அமைந்திராத ஆண் இனக் கூம்புகளில் நீ. உலாவில் காணப்படுவதைப் போன்றே காலர் இழுவையிலிருந்து சாதாரணமாக அமைந்த ஒரு தொகுப்பு தோன்றி மேலேயுள்ள பூக்களின் கூட்டத்தை நோக்கிச் செல்கின்றது. இந்தத் தொகுப்பைத் தவிர கணுவின் மேல் பக்கத்தில் அச்சின் மையத் தொகுப்பு ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஓர் எதிரிடையாக அமைந்த தொகுப்பு தோன்றி மேல் நோக்கி அடுத்த கணு இடைப்பகுதியின் அடிப்பாகம் வரையில் சென்று பின்னர் உடன் கீழ் நோக்கித் திரும்பி மேல் வளையங்களாக அமைந்திருக்கும். ஆண் பூக்களுக்கு வாஸ்குலார் இழுவைகளைத் தருகின்றது. மிக அபூர்வமாகக் கணுவின்மேல் பாகத்தில் மையத் தொகுப்பு வட்டத்திலிருந்து கீழ் நோக்கிச் செல்லும் இழுவை பிரியுமிடத்திலிருந்தே காலர் இழுவையும் பிரிந்து செல்வதாகப் பியர்ஸன் கூறியுள்ளார்.

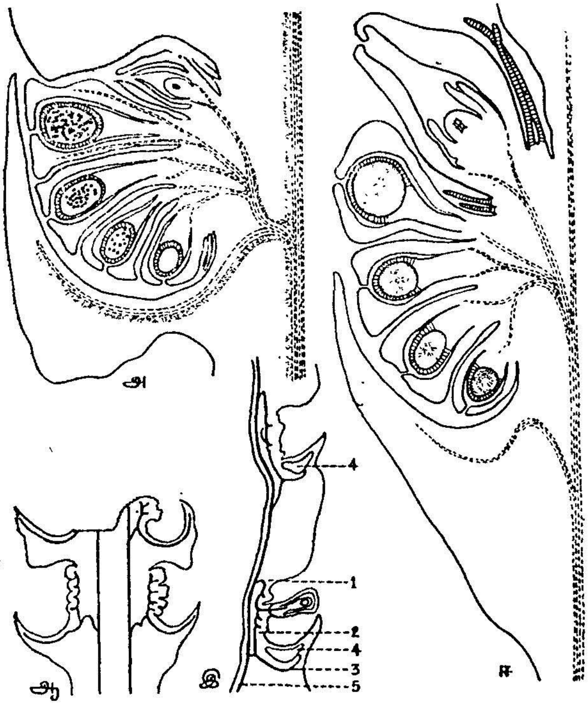
சாதாரணமாக நீ நீ மோனிலும் பூக்களுக்கு ஓரளவு வாஸ்குலார் இழுவைகள் அச்சின் மையத் தொகுப்புகளின் வட்டத்திலிருந்தே நேரடியாகப் பெறப்படுகின்றன. ஆனால், மிகவும் அபூர்வமாக மதுலதா கூறியுள்ளதுபோல் பூக்களுக்குச் செல்லும் முழு வாஸ்குலார் இழுவைகளும் காலர் இழுவையிலிருந்து பெறப்படாமல் நேரடியாக அச்சின் மையத் தொகுப்புகளிலிருந்தே பெறப்படுகின்றன.

ஆண் இனக் கூம்பில் அமைந்திருக்கும் ஒவ்வொரு மலடான சூல் அல்லது பெண்பூவின் அடியில் நுழையும் ஓர் ஒற்றைக்கற்றை சூலின் அடியில் இரண்டாகப் பிரிந்து சிறிது தூரம் மேல் நோக்கிச் செல்லுகின்றன பின்னர் ஒவ்வொன்றும் மறுபடி இரண்டாகப் பிரிந்து அவற்றில் ஒன்று மேலுறைக்குள் நுழைய மற்றது உள்ளுறைக்குள் நுழைகின்றது. உள்ளுறைக்குள் நுழையும் கற்றைகள் அந்து நியூசெல்லஸிலிருந்து பிரியும் இடத்தில் முடிந்து விடுகின்றன.

ஆண் பூவின் வாஸ்குலார் அமைப்பு

ஆண் பூவிற்குள் நுழையும் இழுவை (traec) பூவிதழுக்குச் செல்லும் இரு பக்க இழுவைகளை உண்டாக்கிப் பின்னர் சிறிது

மேலே சென்று இரண்டாகப் பிரிந்து ஆந்தோஃபோர் அல்லது காம்பில் நுழைந்து ஒவ்வொரு மகரந்தப்பைக்கும் ஒன்று வீதம் செல்கின்றன. பூவிதழில் நுழையும் இரு இழுவைகளும் காம்பில் நுழையும் இரு கற்றைகளுக்கு 90° யில் அமைந்திருப்பதால் ஒரு



படம் 79.

நீத்தும்—ஆண் இனக் கூம்பின் வாஸ்குலார் அமைப்பு:

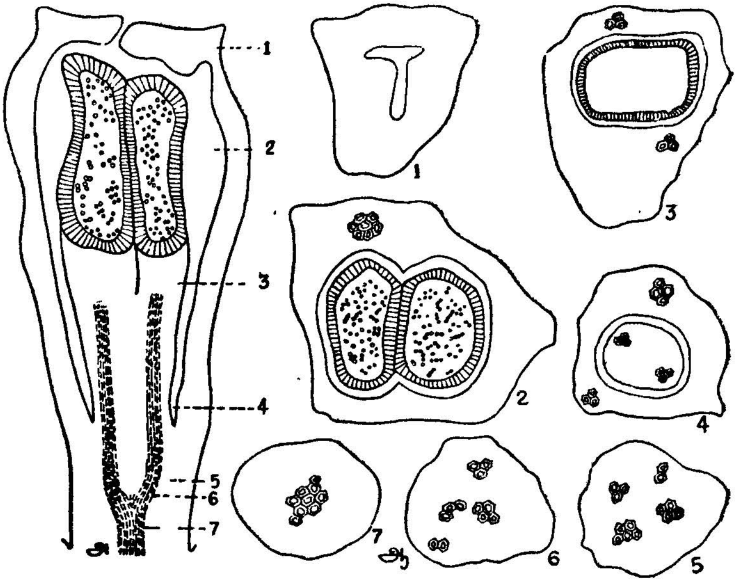
அ, ஆ—நீ. உலா, இ—நீ. புச்ஹோர்ஜியானும், ஈ—நீ. நிமோன்.

1. கணு இடையிலிருந்து பூக்களுக்குச் செல்லும் இழுவை,
2. பூக்களுக்குச் செல்லும் இழுவை,
3. காலர் இழுவை.
4. காலரில் அமைந்துள்ள ம்யூஸிலேஜினஸ் அறை,
5. கணு இடைப்பகுதியின் வாஸ்குலார் தொகுப்பு,

நெடுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் நான்கு கற்றைகளையும் காண இயலாது. ஆனல், குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் எளிதாகக் காணலாம். ஆந்தோஃபோரினுள் நுழையும் கற்றைகள் சாதாரண மாக ஆந்தோஃபோர் நீண்டபின்னரே தோன்றுகின்றன. ஆனல், பூவிதழ்களுக்குச் செல்பவைகள் பூவின் இளம் பருவத்திலேயே தோன்றிவிடுகின்றன.

மைக்ரோஸ்போரகம்

ஒரு இளம் மைக்ரோஸ்போரகத்தின் (Microsporanmgium) குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் புறத்தோலினுக்குக் கீழேயுள்ள கீழ்த்தோல்பகுதி (Hypodermal) இரு செல்கள் மற்றவற்றைக் காட்டிலும் பெரியனவாகவும் தெளிவாகவும் காணப்படும். இல்



படம் 80,

நீத்தும். நீ. உலா. ஆண் பூவின் வாஸ்குலார் அமைப்பு.

அ. ஆண் பூவின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்,

ஆ. ஆண் பூவின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றங்கள்,

('அ' வில் எண்களால் குறிப்பிட்டுள்ள இடங்களில் பூவின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றங்களை 'ஆ' வில் உள்ள எண்கள் குறிக்கின்றன.)

விரு செல்களும் ஆர்க்கிஸ்போரியல் (Archesporial) செல்களாக உருப்பெறுகின்றன. இவ்விரண்டையும் ஆரம்ப ஆர்க்கிஸ்போரியல் செல்கள் என்று அழைக்கின்றனர். இவை பலமுறை பகுப்புற்று பல செல்களாலான ஆர்க்கிஸ்போரியத்தைத் தோன்றுவிக்கின்றன. கார்ஸ்டென் (karsten 1893a) என்பவரின் கூற்றுப்படி மைக்ரோஸ்போரகத்தின் சுவர் இரு புறத்தோல் 'டபீடல்' (Tapetal) அடுக்குகளைக் கொண்டதாகும். இவ்விரு அடுக்குகளும்

ஓர் ஒற்றை அடுக்கிலிருந்து பெரிக்ளைனல் (Periclinal) பகுப்பு முறையினால் ஏற்படுகின்றது என்று அவர் கருதுகின்றார். மைக்ரோஸ்போரகத்தின் வளர்ச்சி மேலும் தொடரும்போது 'டபீடத்தின்' உள்ளடுக்கில் ஸெல்கள் பெரியனவாகின்றன. இவற்றின் சில ஸெல்களில் இரு நூக்ளியஸ்கள் காணப்படும். இந்நிலையில் வெளியடுக்கில் உள்ள ஸெல்கள் காலியாகி அழுத்தப்பட்டுத்தட்டையாகக் காணப்படுவதாகப் பியர்ஸன் குறிப்பிட்டுள்ளார். மகரந்தத்தூள்கள் மூன்று நூக்ளியேட் பருவத்தில் உள்ளபோது வெளிஅடுக்கு டபீடல் ஸெல்கள் மிகவும் அரிதாகவே காணப்படும். உள்ளடுக்கில் உள்ள ஸெல்களும் உருமாறி, சுருங்கி (குறுகி) மென்மையானவைகளாகவும் நெருக்கமற்றனவாகவும் காணப்படுகின்றன.

ஹைபோடெர்மல் (Hypodermal) ஆர்க்கிஸ்போரியம் பகுப்புற்று ஆரம்ப (Primary) ஸ்போரோஜீனஸ் ஸெல்களையும், அவற்றைச் சூழ்ந்த ஆரம்ப பெரைட்டல் (Parietal) அடுக்கினையும் உண்டாக்குகின்றன. இந்தப் பெரைட்டல் அடுக்கு பெரிக்ளைனல் (Perielinal) முறையில் பகுப்புற்றுப் புறத்தோலிற்கும் டபீடத்திற்கும் இடையே அமைந்த ஈர் அடுக்குகளைத்தருகின்றது. சில சமயங்களில் இதன் ஒரு சில ஸெல்கள் மறுபடியும் பகுப்புறுகின்றன. இந்நிலையில் ஸ்போரோஜீனஸ் ஸெல்களின் வெளியடுகடு ஸெல்கள் டபீடத்தின் (Tapetum) தன்மையினைப் பெற்று இவற்றின் ஒரு சில இரு நூக்ளியஸ்களுடன் காணப்படுவதாகத் தாம்ப்சன் குறிப்பிட்டுள்ளார். எனவே, இவர் ஸ்போரோஜீனஸ் திசுவிலிருந்து டபீடம் (Tapetum) தோன்றுவதாகக் கருதுகின்றார்.

நீ. உலா எனும் சிற்றினத்தில் டபீடத்தின் தோற்றத்தினைக் குறித்து ஆராய்ந்த வாஸில் (Vasil) மேற்கூறிய கருத்தினின்று மாறுபட்ட கருத்தினை வெளியிட்டுள்ளார். இவரது கூற்றின்படி ஆர்க்கிஸ்போரியத்திலிருந்து பெரிக்ளைனல் பகுப்பு முறையில் தோன்றிய பெரைட்டல் அடுக்கு மறுபடி பகுப்புற்று வெளிச்சுவரடுக்கையும் உள் டபீடத்தையும் உண்டாக்குகின்றது எனவே, டபீடம் இவரது கருத்துப்படி தாம்ப்சன் கூறுவது போன்று ஸ்போரேஜீனஸ் திசுவிலிருந்து தோன்றாமல் பெரைட்டல் அடுக்கிலிருந்தே தோன்றுகின்றது. சுவரடுக்குகளும், டபீடமும் சீக்கிரமாகவே உறிஞ்சப்பட்டு புறத்தோல் மட்டிலுமே நன்கு வளர்ந்த மைக்ரோஸ்போரகங்களில் காணப்படுகிறது. நீ. நீமோன், நீ. ஆஃபிரிக்கானும் ஆகிய இவ்விரண்டிலும் இரு சுவரடுக்குகள் தோன்றுகின்றன.

சில சமயங்களில் பெரைட்டல் ஸெல் பகுப்புறாமலே டபீடமாக மாறி, மேலும் உள்ளே ஒரு சில் இரண்டாம் (Secondary)

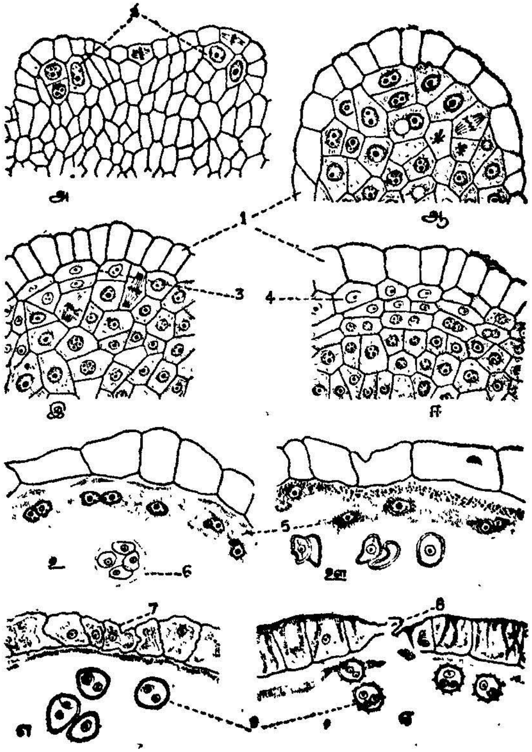
ஆர்க்கிஸ்போரியல் செல்களும் டபீடமாக ஆவதால், டபீடம் இரண்டு அல்லது பல அடுக்குகளைக் கொண்டதாக இருக்கின்றது என்று ஃபேகர்லிண்ட் (Fagerlind) என்பவர் கருதுகின்றார்.

மகரந்தப்பை முற்றி வெடிக்கும் நிலையிலுள்ளபோது புறத்தோல் மட்டிலுமே எஞ்சியுள்ளதாகக் காணப்படுகிறது. இந்நிலையில், அதன் செல்கள் மைக்ரோஸ்போரகத்தின் மையம் நோக்கி நீண்டும், அதன் செல்களினுடைய புறஉறை கூட்டிகிளுடன் தடித்தனவாகவும் காணப்படும். இவைகளின் உள்ளுறையி (சுவர்)லிருந்து மேலே வெளிநோக்கிச் செல்லும் இழை (fiber) போன்ற தடித்த பட்டைகள் புற உறைகளுக் கருகாமையில் முடிகின்றன. இத்தகைய தடிப்பான இழைபோன்றவை ஆஞ்ஜியோஸ்பர்ம் (Angiosperm) மகரந்தப்பைகளின் எண்டோதீசியங்களில் (endothecium) காணப்படுவதை ஒத்திருக்கின்றன. நீ. உலாவில் சுவர்கள் குறுகி நீள்வாட்டத்தில் நீண்டும் காணப்படுகின்றன.

மைக்ரோஸ்போர் தாய்செல் (Microspore mother cell) களில் மயோஸிஸ் (Meiosis) நடைபெறும்போது டபீடல் செல்கள் அழுத்தப்படுகின்றதால் சிதைய ஆரம்பிக்கின்றன. ஆனால், இவைகளின் எஞ்சிய பகுதி மைக்ரோஸ்போர் டெட்ரட் (Microspore tetrad) பருவம் வரையிலும் காணப்படுகின்றது. டபீடல் செல்களை அவற்றின் அடர்த்தியான சைட்டோபிளாசத்தினாலும், உருவத்தில் பெரியதான அமைப்பினாலும் மற்றவைகளிலிருந்து மிகத் தெளிவாக அறிந்துகொள்ள முடிகிறது. சாதாரணமாக டபீடல் செல்களில் இரு நூக்ளியஸ்களும், மிக அரிதாக ஒரு சில செல்களில் இரண்டிற்கும் கூடுதலான நூக்ளியஸ்களும் காணப்படும். ஒவ்வொரு டபீடல் செல்லிலும் உள்ள பல நூக்ளியஸ்கள் ஒன்ருக இணைந்து பல நூக்ளியோலஸ் (Nucleolus)களைக் கொண்ட 'பாலிப்பிளாய்ட்' (Phlyploid) நூக்ளியஸ்கள் தோன்றுகின்றன. மயோஸிஸ் முடிவுற்ற பின்னர் டபீடல் செல்களில் வெற்றிடங்கள் போல் காணப்பட்டு டபீடல் செல்கள் மறைய ஆரம்பிக்கும் அறிகுறிகள் உண்டாகின்றன. இவற்றின் எஞ்சிய பகுதிகளை மைக்ரோஸ்போர் ஒற்றை நூக்ளியஸ் நிலையில் உள்ளவரையிலும் காணலாம்.

மகரந்தத்துகள்கள் (Pollen) முற்றிய பின்னர் மைக்ரோஸ்போரகத்தின் சுவர் ஓர் இரட்டை வரிசையில் அமைந்த செல்கள் நெடுகிலும் பிளவுறுவதால் வெடித்துத் திறந்துகொள்கிறது. புறத்தோலில் இரட்டை வரிசையில் அமைந்த இந்த செல்கள் மற்ற புறத்தோல் செல்களைவிட மிகவும் சிறியனவாகக் காணப்படுகின்றன. இந்தச் சிறிய செல்கள் இருபக்கங்களிலும் உச்சிமுதல்

மைக்ரோஸ்போரகத்தின் அடிப்பாகத்திற்குச் சற்று மேல் வரையிலும் அமைந்திருக்கின்றன. இவைகள் மைக்ரோஸ்போரகம் வெடிப்பதற்குக் காரணமாகின்றன.



படம் 81.

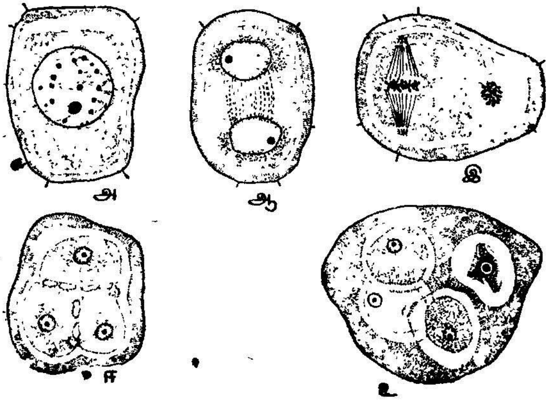
நீத்தும்—நீ. நீமோன்—மைக்ரோஸ்—போரகத்தின் வளர் நிலைகள், (அ—எ.)

1. புறத்தோல், 2. ஆர்க்கிஸ்போரியல் ஸெல்கள், 3, பெரைட்டல் அடுக்கு, 4. டபீடம், 5. மறையும் நிலையில் உள்ள டபீடல் ஸெல்கள், 6. மைக்ரோஸ்-போர்டெட்ரட்; 7. புறத்தோலில் வெடிப்புறும் பகுதி, 8. வெடிப்புற்ற மைக்ரோஸ் போரகத்தின் பகுதி, 9. மகரந்தத் தூள்கள்.

சில சிற்றினங்களில் (நீ. உலா) ஸ்போரோஜீனஸ் ஸெல்களில் சில பகுப்புக்கள் ஏற்பட்டுப் பின்னர் மைக்ரோஸ்போர் தாய் ஸெல்கள் தோன்றுகின்றன. இவற்றில் அடர்த்தியான ஸைட்டோபிளாஸமும், மிகத்தெளிவாகவுள்ள நூக்ளியஸ்களும் காணப்படும். மைக்ரோஸ்போர் தாய்ஸெல்கள் மயோஸிஸ் பகுப்பிற்குத்

தயாராகும்போது அவற்றின் புரோட்டோபிளாஸம் (Protoplasm) தாய் செல்லின் உறையிலிருந்து பிரிந்து விடுகின்றன. பின்னர், இந்தத் தாய்செல்லின் உறைக்கும் புரோட்டோபிளாஸத்திற்கும் இடையில் புதிதாக மியூஸிலேஜினஸ் உறை (Mucilagenou wall) தோன்றுகிறது. ஒரு மைக்ரோஸ்போரகத்திலிருக்கும் ஏனைய தாய்செல்களிலும் ஏககாலத்தில் மயோஸிஸ் பகுப்பு நடை பெறுவதில்லை.

நீத்துமின் அநேக சிற்றினங்களில் மயோஸிஸ் முடிந்தபின்னரே மைக்ரோஸ்போர் தாய்செல்கள் நான்கு பகுதிகளாகப் புதிதாக ஒரே சமயத்தில் தோன்றும் உறைகளால் பிரிக்கப்படுகின்றன. மயோஸிஸ் I க்குப்பின் செல்பிளேட் (cellplate) தோன்றுவதில்லை. மயோஸிஸ் II-ன் போது ஸ்பிண்டில் (Spindle) கள் ஒன்றுக்கொன்று நேராகவோ அல்லது 90° கோணத்திலோ அமைகின்றன.

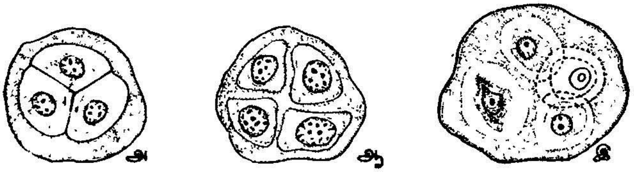


படம் 82.

நீத்தும்—மைக்ரோஸ்போரின் வளர்நிலைகள், (அ—உ),

நான்கு ஒற்றைமைய (Haploid) மைக்ரோஸபோர் நூக்ளியஸ்கள் தோன்றிய பின்னர் நடுநோக்கி வளரும் கால்வாய்களால் ஸைட்டோகைனெஸிஸ் (cytokinesis) நடைபெறுகிறது. மைக்ரோஸ்போர் டெட்ரட்ஸ் குறுக்குமறுக்கு (Decaussate) அல்லது ஒத்த இருபக்க (isolilaleral) அல்லது டெட்ராஹெட்ரல் (Tetrahedral) அமைப்பில் காணப்படுகின்றது. மைக்ரோஸ்போர்கள் வளரும்போது மியூஸிலேஜினஸ் உறை சிறிது சிறிதாக உறிஞ்சப்பட்டு தாய்செல்லின் உறை வெடித்து இளம் மைக்ரோஸ்போர்கள் விடுவிக்கப்படுகின்றன.

டெட்ரட்களிலிருந்து மைக்ரோஸ்போர்கள் பிரியுமுன்னர் சிறிய முட்கள் போன்றவை அவற்றின் உறை (சுவர்) களின் மேற் புறத்தில் காணப்படுகின்றன. படிப்படியாக இவை மாறுபட்டு ஒரு தடித்த முட்களுடன் கூடிய புறஉறை (Exine) மெல்லிய உள்ளுறை (intine) இரண்டும் தோன்றுகின்றன. ஒரு சில மைக் ரோஸ்போரகங்களில் மைக்ரோஸ்போர்கள் இந் நிலைக்குமேல் வளராமல் அழிந்து சிதைந்துவிடுகின்றன.



படம் 83.

நீத்தும் – டெட்ரட்களின் வகை.

அ. டெட்ரா ஹெட்ரல் டெட்ரட்ஸ்.
ஆ. ஐஸோபைலேட்ரல் டெட்ரட்ஸ்,
இ, டெக்குஸேட் டெட்ரட்ஸ்.

மகரந்தத்தூள் (அ) ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்

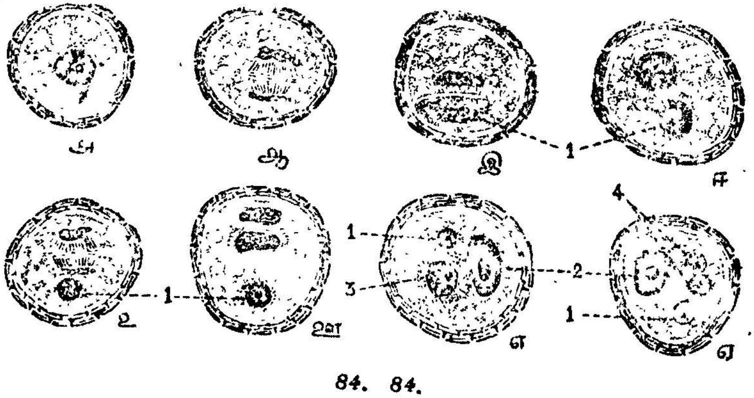
நீ. உலா, நீ. நீமோன் இவற்றின் ஓர் இளம் மகரந்தத்தூளில் ஒரு தடிப்பான, முட்களுடன் கூடிய ஓர் வெளியுறையினையும், ஒரு மென்மையான உள்ளுறையினையும் காணலாம். மைக்ரோஸ் போரகத்திலிருந்து மூன்று நூக்ளியஸ்களைக் கொண்ட நிலையில் முதிர்ந்த மகரந்தத் தூள்கள் உதிர்கின்றன. இந்த மூன்று நூக்ளி யஸ்களின் தன்மை குறித்து பல மாறுபட்ட கருத்துக்கள நிலவு கின்றன.

நீத்தும் பேரினத்தின் இரு சிற்றினங்களை நீ. நீமோன், நீ. ஆஃப்ரிக்கானும் ஆராய்ந்த பியர்ஸன் (Pearson 1912, 1914) இவைகள் மூன்றும் முறையே புரோதாலியல் (Prothallial) நூக்ளி யஸ், குழாய் (tube) நூக்ளியஸ், ஜெனரேட்டிவ் (generative) நூக்ளி யஸ் என்று குறிப்பிட்டுள்ளார்.

மேற் கூறிய இரு சிற்றினங்களிலும் மைக்ரோஸ்போரின் முதல் மைட்டோஸிஸ் (Mitosis) பகுப்பிற்குப் பின்னர் ஒரு தற் காலிக (evanescent) செல்பிளேட் தோன்றுகின்றது. இரு நூக்ளி யஸ்களும் ஸைட்டோபிளாஸத்தில் தன்னிச்சையாக அமைந் துள்ளன. இவற்றில் ஒன்று உடன் பகுப்புறுவதால் மறுபடி ஒரு தற்காலிக செல்பிளேட் தோன்றுகின்றது. எனவே, ஒரு முதிர்ந்த மகரந்தத்தூளில் மூன்று நூக்ளியஸ்கள் காணப்படுகின்றன. இவை

மூன்றினுள் இரண்டு மற்றதைக் காட்டிலும் பெரியனவாகக் காணப்படுகின்றன. மூன்று நூக்ளியஸ்களில் சிறியதாக உள்ளது மகரந்தக் குழலின் வளர்ச்சியில் பங்கு கொள்ளாமலும், அதனுள் நுழையாமலும் இருக்கின்றது. இந்த நூக்ளியஸ் சில சமயங்களில் மகரந்தத்தூள் முளைக்கும் முன்பாகவே அழிந்து மறைந்தும் போகின்றது. எனவே, மேற் கூறிய காரணங்களைக் கொண்டு பியர்ஸனுல் இந்த நூக்ளியஸ் புரோதாலியல் நூக்ளியஸ் என்றும், மற்ற இரண்டும் முறையே குழாய் நூக்ளியஸ், ஜெனரேட்டிவ் நூக்ளியஸ் என்றும் கருதப்பட்டன. ஜெனரேட்டிவ் ஸெல் மகரந்தச் சேர்க்கைக்குப் பின்னரும் உருப்பெறுமல் மகரந்தக் குழாய் தோன்றிய பிறகே ஸெல் வடிவத்தில் முதன் முதலாகக் காணப்படுகிறது என்று பியர்ஸன் கூறியுள்ளார்.

மகரந்தத்தூள் முளைக்கும்போது முதலாவதாகக் குழாய் நூக்ளியஸ் மகரந்தக் குழாயினுள் நுழைகின்றது. பின்னர், அதைத் தொடர்ந்து ஜெனரேட்டிவ் ஸெல்லும் மகரந்தக் குழாயினுள் நுழைகின்றது. ஜெனரேட்டிவ் ஸெல் மகரந்தக் குழாயில் பகுப்புற்று அளவில் மாறுபட்ட இரு ஆண் இன ஸெல்களை அல்லது நூக்ளியஸ்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவை இரண்டில் சிறியது அநேகமாக அழிந்து மறைந்து விடுகின்றது. மகரந்தத் தூளின் உள்ளேயே யிருக்கும் புரோதாலியல் நூக்ளியஸும் படிப்படியாக மகரந்தக்



84. 84.

நீத்தும்—1. நீமோன். அ-ஏ. ஆண் இனக் காமிட்டோ: பைட்டின் வளர் நிலைகள்.

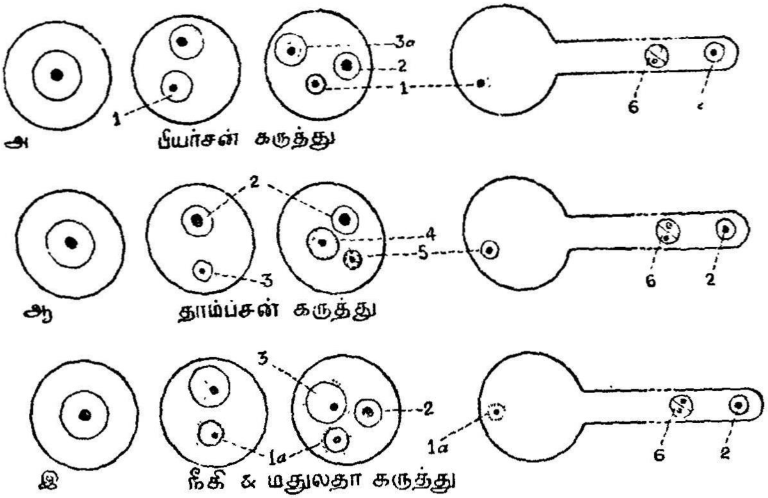
1. புரோதாலியல் ஸெல், 2. குழாய் நூக்ளியஸ். 3. ஜெனரேட்டிவ் நூக்ளியஸ், 4. ஆண் இனக் காமிட்டுகள்.

குழாய் தோன்றுவதற்கு முன்பாகவே மறையத்தொடங்குகின்றது. அவ்வாறு அது மறையாமல் இருந்தாலும் மகரந்தக் குழாயினுள் நுழைவதில்லை என்ற கருத்தினையும் பியர்ஸன் கூறியுள்ளார்.

தாம்ப்சனின் (Thompson 1916) கருத்துப்படி நீ. நீமோனில் மைக்ரோஸ்போர் நூக்ளியஸ் பகுப்புற்று ஒரு குழாய் நூக்ளிய ஸையும் ஒரு ஜெனரேட்டிவ் ஸெல்லேயும் உண்டாக்குகின்றது. ஜெனரேட்டிவ் ஸெல் பின்னர் பகுப்புற்று காம்பு ஸெல்லே (Stalk cell) யும், உடல் ஸெல்லே (body cell) யும் தோற்றுவிக்கின்றது. எனவே, புரோதாலியல் ஸெல் அல்லது நூக்ளியஸ் உண்டாவ தில்லே. புரோதாலியல் திசு முற்றிலும் தவிர்க்கப்பட்டுள்ளதால் நீத்தும் பேரினம் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம் நிலேயினே அடைந்துள்ளதாகத் தாம்ப்சன் நம்புகிருர். இவரது கூற்றுப்படி உடல் ஸெல்லுக்கும் முன்னதாகவே குழாய் நூக்ளியஸ் மகரந்தக் குழாயினுள் நுழைந்து விடுகின்றது. ஆனல், காம்பு ஸெல் மகரந்தத் தூளின் உள்ளேயே தங்கிவிடுகின்றது. பின்னர், மகரந்தக் குழாயில் உடல் ஸெல் பகுப்புற்று இரு சமமான ஆண் இன ஸெல்களே உண்டாக்கு கின்றது.

நீ உலா, நீ நீமோன் இவ்விரண்டில் நீகி, மதுலதா (Negi and Maduladha 1957) ஆகியோரின் சமீபத்திய ஆராய்ச்சிகளின்படி முதல் பகுப்பில் மைக்ரோஸ்போரின் நூக்ளியஸ் ஒரு சிறிய லென்ஸ் போன்ற ஸெல் தோன்றுகிறது. இந்தச் சிறிய லென்ஸ் போன்ற ஸெல் மறுபடி பகுப்புருமல் உருண்டை வடிவமாகின்றது. ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் வளர்ச்சியில் இது பங்கு பெருமல் அழிந்து விடுகின்ற தன்மையினல் இதனேப் புரோதாலி யல் ஸெல் என்று அழைப்பது மிகவும் பொருத்தமானதென நீகியும், மதுலதாவும் கருதுகின்றனர்

இரண்டாவது நூக்ளியஸ் பகுப்புற்று இரண்டாகப் பிரிந்து அவற்றில் ஒன்று பெரிய நூக்ளியஸுடனும் மற்றது குரோ மேட்டின் (chromatin) நிறைந்துமிருக்கும். முன்னது குழாய் நூக்ளியஸ் என்றும் பின்னது ஸெல் உறையுடன் இருப்பதனல் ஜெனரேட்டிவ் ஸெல் என்றும் இவர்கள் கூறுகின்றனர். ஜென ரேட்டிவ் ஸெல் மகரந்தக் குழாயில் பகுப்புற்று இரண்டு ஆண் இன ஸெல்களே உண்டாக்குகின்றது. குழாய் நூக்ளியஸ் முதலிலும் அதைத் தொடர்ந்து ஜெனரேட்டிவ் ஸெல்லும் மகரந்தக் குழாயினுள் நுழைகின்றன. புரோதாலியல் ஸெல் மகரந்தத் தூளி னுள்ளேயே இருந்து பின்னர் மறைந்து விடுகின்றது. காம்பு ஸெல் ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டில் உண்டாவது இல்லே என்று இவர்கள் கருதுகின்றனர். ஆகவே, ஒரு முதிர்ந்த மகரந்தத் தூளில் ஒரு புரோதாலியல் ஸெல், ஒரு ஜெனரேட்டிவ் ஸெல் மற்றும் ஒரு குழாய் நூக்ளியஸ் இவை மூன்றும் இருக்கின்றன என்று இவ்விரு வரும் கூறும் கருத்தைப் பெரும்பான்மையானவர்கள் ஆதரிக் கின்றனர்.



படம் 85.

நீத்தும், ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் வளர்முறையில் ஆண் இனக் காமிட் தோன்றும் முறை குறித்த மாறுபட்ட கருத்துகள்.

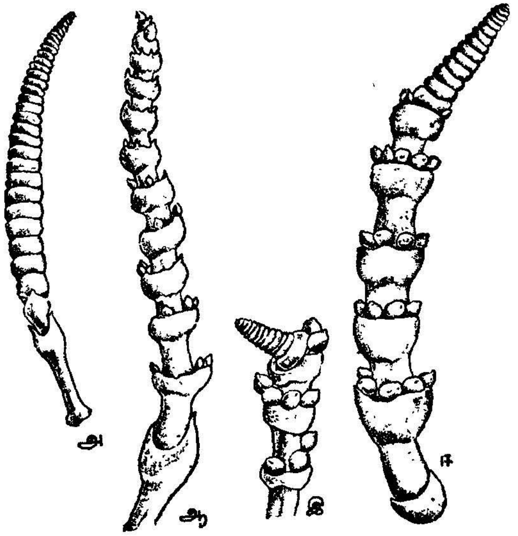
1. புரோதாலியல் நூக்ளியஸ், 1a புரோதாலியல்செல்,
2. குழாய் நூக்ளியஸ், 3, ஜெனரேட்டிவ் செல், 3a. ஜெனரேட்டிவ் நூக்ளியஸ், 4. உடற்செல். 5. காம்பு செல். 6. ஆண் இனக் காமிட்டுகள.

பெண் இனக் கூம்பு

பொது அமைப்பில் பெண் இனக் கூம்பு ஆண் இனக் கூம்பினை ஒத்திருக்கும். ஒரு பெண் இனக் கூம்பின் அச்சில் பல காலர்கள் ஒன்றின் மேல் ஒன்றாக அமைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு காலருக்கும் மேலே நான்கு முதல் பத்து குறுக்கப்பட்ட பெண்பூக்கள் அல்லது சூல்கள் காணப்படும். இவை ஓர் ஒற்றை வளையமாக அமைந்திருக்கும். கூம்பின் இளமைப் பருவத்தின் போது சூல்கள் காலருக்கு வெளியே புலப்படாமல் உள்ளடங்கி இருக்கும். இந்தநிலையில் அச்சின் இடைக்கணுக்களும் வெளியில் தெரியாமல் இருக்கும். மேலும், ஓர் இளம் கூம்பில் அதன் காலர்கள் ஒன்றின் மேல் ஒன்றாக மிகவும் நெருக்கமாக ஆண் இனக் கூம்பில் அமைந்துள்ளதைப் போன்று காணப்படுவதால் வெளித் தோற்றத்தில் இனம் பிரித்து அறிதல் இயலாததாகும்.

மேற்கூறிய நிலைக்குச் சிறிது பின்னர் சூல்கள் மிகச் சிறிய பிதுக்கங்கள் (Protuberance) போன்று ஆரம்பத்தில் தோற்றமளிக்

கின்றன. தொடர்ந்து மேலும் வளரும்போது சூல்கள் (பெண் பூக்கள்) காலர்களுக்கும் மேலே வெளியே நன்கு புலப்பட ஆரம்பிக்கின்றன. ஒரு பெண் இனக் கூம்பிலிருக்கும் ஏனைய சூல்களும் இந்நிலையில் ஒரே அளவுள்ளனவாகக் காணப்படும். பின்னர் வளர்ச்சி தொடரும்போது சில சூல்கள் சாதாரணமாக வளர்கின்றன.



படம் 86.

நீத்தும்—பெண் இனக் கூம்புகள்.

அ, இ, ஈ—நீ உலா; ஆ—நீ. நீமோன்.

ஆனால், மற்றவைகளின் வளர்ச்சி தடைப்பட்டு அவைகள் உதிர்ந்து விடுகின்றன. இவை உதிர்வதற்கு முன்னர் அளவில் மாறுபட்ட, சிறிதும் பெரிதுமான சூல்களை ஒரு பெண் இனக் கூம்பில் காணலாம். வெகு சில சூல்களே முதிர்ந்த விதைகளாகின்றன. பெண் இனக் கூம்பின் நுனிப்பகுதியில் அமைந்திருக்கும் ஒரு சில காலர்கள் சூல்கள் (பெண் பூக்கள்) இன்றி காணப்படுகின்றன.

பெண் பூ

ஒவ்வொரு பெண் பூவிற்கும் ஒரு காம்பு சாதாரணமாகக் காணப்படும். வெகு அரிதாகவே காம்பற்ற பெண் பூக்கள் காணப்படுகின்றன. ஒரு பெண் இனக் கூம்பில் அமைந்திருக்கும் பெண் பூக்கள் ஒவ்வொன்றும் மூன்று உறைகளையும், அவைகளின் உள்ளடங்கிய நியூஸெல்லஸினையும் கொண்டதாகவிருக்கும். நியூஸெல்லஸினைச் சுற்றியுள்ள மூன்று உறைகளில் வெளியிலிருக்கும்

உறை சாதாரணமாகப் பூவிதழ் (Periauth) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இரண்டாவதாகப் பூவிதழைத் தொடர்ந்து அமைந்துள்ள உறையினைப் புறச்சூலுறை அல்லது வெளிச்சூலுறை (onterintegumenf) என்றும், இதற்கும் உள்ளேயிருக்கும் நியூஸெல்லஸுக்கும் இடையே மூன்றாவதாக உள்ள உறையினை அகச்சூலுறை அல்லது உள் சூலுறை (inner integument) என்றும் அழைக்கின்றனர். இந்த மூன்று உறைகளில் உள் சூலுறை மற்ற இரண்டினையும் விட நீண்டு குறுகியதாக அமைந்திருக்கும் மைக்ரோபைலார் (Micropylar) குழலாகத் தோற்றமளிக்கின்றது. மைக்ரோபைலார் குழல் சிலரால் ' சூல்தண்டு ' என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. ஆனால், இவ்வாறு பெயரிட்டு அழைப்பது முறையற்றதாகும். ஏனெனில் இந்த மைக்ரோபைலார் குழல் எவ்விதத்திலும் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம் களில் அமைந்துள்ள 'சூல்தண்டினைப்' (style) போன்றது எனக் கருதவியலாது இரண்டும் மிகவும் மாறுபட்டவைகள். சில சமயங்களில் நீ. உலா சிற்றினத்தின் சூல்கள் நான்காவதாக அமைந்த ஓர் உறையுடன் காணப்படுவதாக மதுலதா (Madhulata-1960) குறிப்பிடுகின்றார். ஒரு சூலின் வளர்ச்சி படிப்படியாகவே நடைபெறுகின்றது.

அசாதாரண அல்லது தனிப்பட்டவகைக் கூம்புகள் (Abnormal Cones): மேலே குறிப்பிட்ட சாதாரண அமைப்பிற்கு மாறுபட்ட சில அசாதாரணக் கூம்புகள் சில சிற்றினங்களில் காணப்படுவதாகப் பலர் கூறியுள்ளனர். நீ. நீமோன் சிற்றினத்தில் சில சமயங்களில் ஆண் இனக் கூம்பில் ஒரு வளையத்திற்குப்பதில் இரு வளையங்களாக மலடான சூல்கள் அமைந்திருந்ததாக மதுலதாவும் (Madhulata 1960) இரு வளையங்களுக்கு மேலும் காணப்பட்டதாகத் தாம்ப்ஸன் (Thompson 1916) அவர்களும் குறிப்பிட்டுள்ளனர்.

நீ. நீமோன் சிற்றினத்தில் தாம்ப்ஸன் (Thompson) என்பவரும், நீ. உலா சிற்றினத்தில் டட் (Dutt) விமலா வாஸில் (Vimala Vasil) முதலியவர்களும் சில அசாதாரணப் பெண் இனக்கூம்புகளை விவரித்துள்ளனர். இவைகளில் காலர்கள் வளையங்களாக அமையாமல் சுழல் (Spiral) வடிவில் அல்லது இருவகையிலும் அமைந்துள்ளன. தாம்ப்ஸனின் கூற்றுப்படி இந்தத் திருகு அல்லது சுழல் அமைப்பு நீத்தேலிஸ் கணத்தைத் தவிர மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்மே கணங்களில் உள்ள தாவரங்களில் காணப்படுகின்றமையினால் இத்தகைய கூம்புகள் பின்னோக்கிய (reversions) மிகவும் பழந்தன்மையினை எடுத்துக் காட்டுவனவாக அமைந்துள்ளன. இத்தகைய சுழல் வகைக் காலர்களின் அமைப்பு நீ. நீமோன் சிற்றினத்தைத் தவிர மற்ற சிற்றினங்களில் காணப்படவில்லை. மேலும், நீ. நீமோன் சிற்றி

னத்தில் ஆண் செடிகளில் அமைந்த கூம்புகளில் மட்டிலுமே காணப் படுகின்றன.

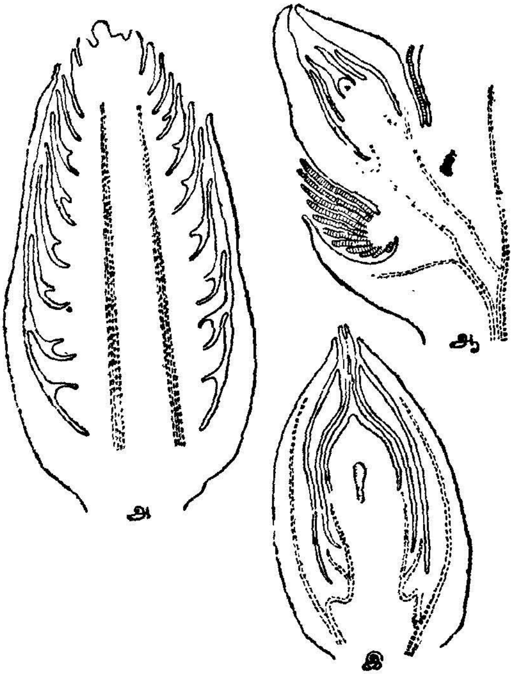
நீ. நீமோன் சிற்றினத்தின் சில ஆண் இனக் கூம்புகளில் கீழ்க் காலர்கள் பூக்களின்றிச் சில தூவிகளுடன் மட்டும் காணப்பட்ட தாகவும், மற்றும் சிலவற்றில் ஒரு பக்கத்தில் மட்டிலும் பூக்கள் காணப்பட்டதாகவும் மதுலதா 1960-ல் குறிப்பிட்டுள்ளார். சில சமயங்களில் காலர்களின் எண்ணிக்கை குறைந்தும், கூம்புகள் அளவில் வெகுவாகச் சிறுத்தும் நீ புச்ஹோல்ஜியானும் தாவரத்தில் 2 காலர்களுடன் காணப்பட்டதாகத் தாம்ப்ஸன் குறிப்பிட் டுள்ளார்.

ஒரு சில ஆண் இனக் கூம்புகளில் சாதாரணமாகக் காணப் படும் வளையங்களின் எண்ணிக்கைக் (4-5) கும் குறைந்த (1-2)ம், வளையங்களில் அமைந்திருக்கும் பூக்களின் எண்ணிக்கை குறைந்தும் அல்லது வளர்ச்சி குறைந்து மலடான சூல்களுக்குப் பதில் நன்கு வளர்ந்த சூல்களுடனும் காணப்படுகின்றன மேலும் சிலவற்றில் அடியில் உள்ள காலர்களில் பூக்கள் இன்றியும் காணப்படுகின்றன. சில பெண் இனக் கூம்புகளின் கீழ்க் காலர்களில் சூல்களுக்குப் பதிலாகக் குட்டையான ஆண் இனக் கூம்புகள் குறைந்த நீளமுள்ள இடைக் கணுக்களுடன் காணப்பட்டதாகத் தாம்ப்ஸன். மதுலதா ஆகியோர் குறிப்பிட்டுள்ளனர். சில சூல்களில் சரியாக வளராத நான்காவது உறை காணப்பட்டதாக மதுலதா கூறியுள்ளார். (உ-ம். நீ. நீமோன்.)

பெண் இனக் கூம்பின் வளர்ச்சி

ஒரு பெண் இனக் கூம்பில் அமைந்திருக்கும் ஒவ்வொரு காலரி லும் அதன் கீழ்ப்புறத்தில் ஒரு வளைய அல்லது வட்ட வளர்ச்சித்திசு ஆண் இனக் கூம்பினில் தோன்றுவதைப் போலவே உண்டா கின்றது. இந்த வளச்சித்திசுவில் இருந்து 4-10 சூல் (பெண்பூ) ஆரம்பங்கள் (Primordia) தோன்றத் துவங்கி காலர்களுக்கு இடையே அமைந்து காணப்படுகின்றன. சூல் மூலகம் (ஆரம்பம்) குஷன் போன்ற பகுதியில் அமைந்துள்ளது. சூலின் மூன்று உறை களும் இதனைச்சுற்றிலும் நடுநோக்கி வளர்முறையில் (centri petal) ஒன்றன் பின்னர் ஒன்றாகத் தோன்றுகின்றன.

பெண் பூக்கள் அல்லது சூல்கள் நன்கு வளர்ந்த காம்புடன் நீ. உலா அல்லது மிகச் சிறிய காம்புடன் அல்லது காம்பு இல்லாமல் காணப்படுகின்றன. பூவிதழ் என்று அழைக்கப்படும் வெளிஉறை (புறஉறை) முதலாவதாகத் தோன்றுகின்றது இது தடித்துள்ள தாகவும் சதைப்பற்றுடனும் முதிர்ந்த விதைகளில் அமைந் திருக்கும். பூவிதழின் புறத்தோலில் இங்குமங்குமாக இலைத்துளைகள்



படம் 87.

நீத்தும்—பெண் இனக் கூம்பின் வளர்நிலைகள்.

அ. இளம் பெண் இனக்கூம்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்.

ஆ. சிறிது வளர்ந்த பெண் இனக் கூம்பின் நீள்வெட்டுத்தோற்றம். ஒரு பகுதி.

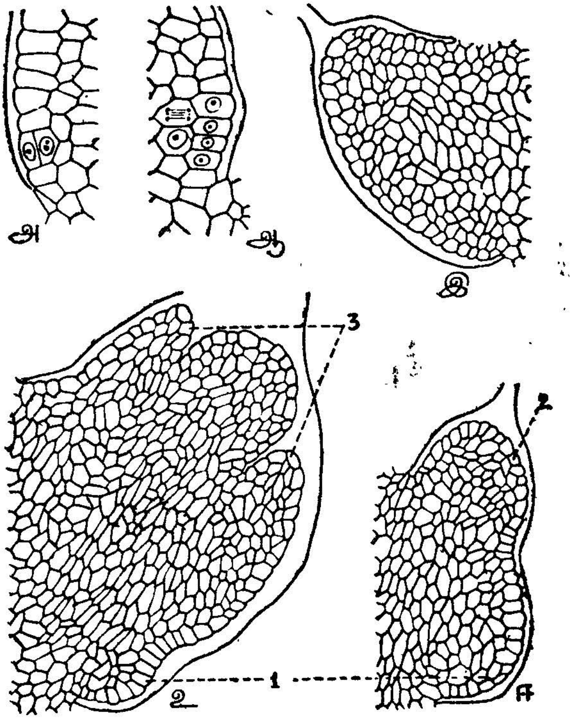
இ. நன்கு வளர்ந்த பெண் இனக் கூம்பில் உள்ள சூலின் நீள் வெட்டுத்தோற்றம்.

(புள்ளிக் கோடுகள் வாஸ்குலார் அமைப்பினைக் குறிப்பிடுகின்றன).

உள்ளன. ஸ்கிளீரிட்களும், லேத்திஸிஃபெரஸ் குழாய்களும் இப் பாகத்தில் நிறைந்திருக்கின்றன.

நடுஉறை (மையஉறை) புறஉறையையடுத்து உட்பக்கம் தோன்று கின்றது. இதனைப் புறச்சூலுறை (outer intesugment) என்று அழைக்கின்றனர். ஆண் இனக் கூம்பில் மேல் வளையமாக அமைந் திருக்கும் மலடான சூல்களில் இந்த உறையின் வளர்ச்சி தடைப்படு வதனால் அவைகளில் இரண்டு உறைகளே இருக்கின்றன. இது புற உறையினைவிட மெல்லியதாகவும் அதனுள் அடங்கியும் உள்ளது. இதில் ஸ்கிளீரிட்களும் இழை மூலப்பொருள்களும் விதைஉறையின்

அதிகக் கடினமான பகுதியை அமைக்கின்றது. புற இண்டெடு மெண்ட் அல்லது புறச்சூலுறையின் புறத்தோல் பகுதியில் இலைத் துளைகள் காணப்படுகின்றன. பின்னர், நடுஉறையின் மேற்புறத்தி லிருக்கும் செல்கள் பிரிந்து நன்றாக வளர்ந்து நீளமான சீசாவின்



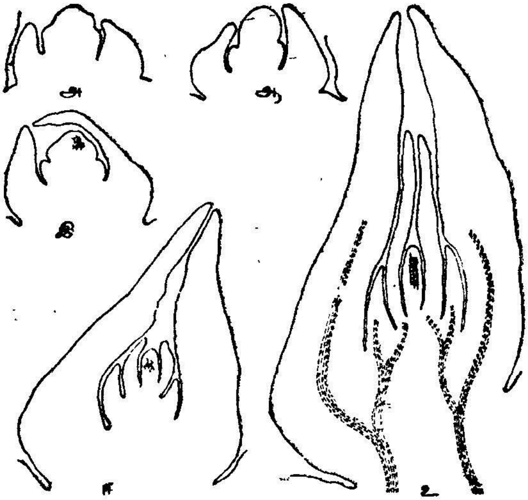
படம் 88.

சித்தும்—பெண் இனக் கூம்பில் காலருக்குக் கீழ் தோன்றும் மேடும் அதன் வளர்ச்சியும்; (அ—ஈ.)

1. சூலில் புற உறை தோன்றுதல்.
2. துளைகள் தோன்றுமிடம்.
3. சூலை உண்டாக்கும் செல்கள்.

கழுத்தினைப் போன்ற தோற்றத்தினைத் தோற்றுவிக்கின்றன. சில சமயங்களில் இதன் உச்சியிலிருக்கும் செல்கள் உட்புறமாக உள்ளு றையினைச்சுற்றிலும் வளர்ந்து நீண்ட மொக்குபோன்ற வளர்ச்சி களை நீ. உலாவில் உண்டாக்குகின்றன. இவை உண்டாவதற்கான காரணம் தெளிவாகப் புலப்படவில்லை.

உள்ளுறையானது நடு அல்லது மையச்சூல் உறைக்கும் உட்புறமாகக் கடைசியாக வளரத் தொடங்குகின்றது. இதன் அடிப்பாகம் நியூஸெல்லஸுடன் இணைந்தும் மேல்பாகம் தனித்துக் குறுகி மற்ற இரு உறைகளுக்கும் நீண்ட குழாய்போன்று வளர்கின்றது. இக்குறுகிய நீண்டகுழாய் போன்ற பாகத்தினை 'மைக்ரோபைலார்' குழாய் என்று அழைக்கின்றனர். ஒரு சாரார் இதனைச் 'சூல்தண்டு' (Style) என்றும் அழைக்கின்றனர். இதன் மேற் புறத்திலிருக்கும் ஸெல்களின் உறை நிறம்மாறியபின்னர் ஸெல்கள் மறையவாரம்பிக்கின்றன. கடைசியில் இப்பாகம் காய்ந்து வெடித்துக் காணப்படும். இலைத்துளைகளும் ஸ்க்ளீரிட்களும் (sclerid) இவ்வுள்ளுறையில் காணப்படுவதில்லை.

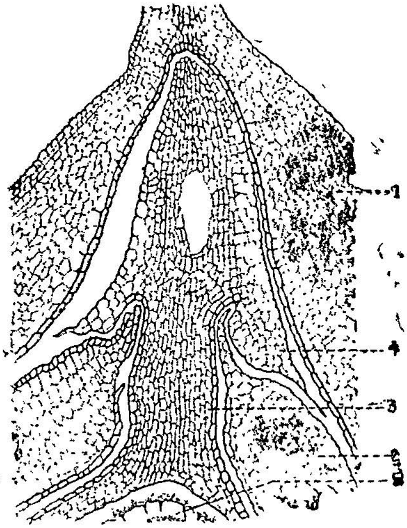


படம் 89.

நீத்தும்—(அ—உ) பெண் பூ (அ) சூலின் வளர் நிலைகள்.

ஒரு சில சிற்றினங்களில் (நீ. நீமோர்ன்) மைக்ரோபைலார் குழாயின் வெளிப்புறத் தோலிலிருக்கும் ஸெல்கள், மைய அல்லது நடுச்சூலுறைக்கும் மேலே அதனைச்சுற்றி ஏனைய பக்கங்களிலும் பகுப்புற்று ஒரு தொப்பியின் விளிம்பைப்போன்று தோன்றி வளர ஆரம்பிக்கின்றன. இந்த விளிம்பு (flange) ஆரம்பத்தில் இரு ஸெல்களின் கனத்துடன் ஆரம்பித்துப் பின்னர் பெரியதாக வளர்கின்றது. சில சந்தர்ப்பங்களில் இதனை மையச்சூலுறையிலிருந்து பிரித்துணர்வது மிகவும் கடினமாயிருக்கும் என்று மதுலதா (Madhulatha) கூறியுள்ளார். ஒரு சில பெண் பூக்களில் இந்த விளிம்

புக்கும் மேற்புறமாக மேல் நோக்கியமைந்த இரண்டாவது விளிம்பும் காணப்படுவதாகத் தோடே (Thoday) என்பவர் கூறியுள்ளார். இத்தகைய விளிம்புகள் நீ. ஆஃப்ரிக்கானும், நீ நீமோனாய்டெஸ் ஆகியவற்றின் பெண் பூக்களிலும் காணப்படுகின்றன. நீ. உலாவில் மைக்ரோபைலார் குழாய் நேராக வளர்ந்து காணப்படும். சில



படம் 90.

நீத்தும்—குஃபில் மைக்ரோ பைலார் குழாயில் மைய உறைக்கு மேற்புறமாக அமைந்த வட்ட விளிம்பின் அமைப்பு.

1. புற உறை. 2. மைய உறை, 3. அக உறை, 4. வட்ட விளிம்பு, 5. நியூஸெல்லஸ்.

வற்றில் புறத்தோலில் தாறுமாறுக வளர்ந்த புறவளர்ச்சிகள் (Protuberance) மிகத் தெளிவானதாக மைக்ரோபைலார்குழாயின் நடுப்பகுதியில் அமைந்திருக்கின்றன. இத்தகைய புறவளர்ச்சிகள் பூச்சிகளின் தாக்குதல் காரணமாகத் தோன்றியிருக்கலாம் என்று வாஸில் (vasil) என்பவர் கருதுகின்ருர். இத்தகைய புறவளர்ச்சிகளின் காரணமாகச் சில சமயங்களில் மகரந்தக்குழாய் நேரானதாக இல்லாமல் வளைந்து நெளிந்து காணப்படலாம்.

மகரந்தச்சேர்கையின் போது மைக்ரோபைலார் கால்வாய் சில முக்கியமான மாற்றங்களுக்குள்ளாகின்றுது. தோடே (Thoday 1921), பியர்ஸன் (Pearson), தாம்ப்ஸன் (Thompson 1917) மற்றும் வாட்டர் கெயின் (Watear Keyn) ஆகியோரின் கருத்துப்படி ஒரு

சில சிற்றினங்களில் (உ.ம். நீ. ஆஃபிரிக்கானும்) மைக்ரோபைலார் கால்வாய் உட்புறமாக அடைபட்டுக் காணப்படுகின்றது. இத் தகைய அடைப்பு உட்புறத்தோல் செல்கள் உட்புறமாகக் கால் வாயின் மையம் நோக்கி நீண்டு வளர்ந்து ஒன்றுடன் ஒன்ருகப் பின்னிக் கொள்வதனுல் ஏற்படுகின்றது. இந்த அடைப்பான் திசு மகரந்த அறைக்கு மிக அருகில் அமைந்திருக்கின்ற காரணத்தினுல் இதற்கு ஆப்டுரேட்டர் (obturator) என்று வாட்டர் கெய்ன் பெயரிட் டுள்ளார். ஃபேகர்லிண்ட் (Fagerlind 1941) என்பரின் கூற்றுப்படி ஒரு சில சிற்றினங்களில் (நீ. நீமோன்) இத்தகைய அடைப்பு மகரந்தத் தூள்கள் மகரந்த அறையினை வந்து சேர்வதற்கு முன்னதாகவே ஏற்படுகின்றது. பின்னர், மகரந்தக் குழாய்கள் தோன்றியவுடன் இந்தப் புற செல்கள் கரைந்து அவற்றுக்கு வழி விட்டு மறுபடியும் இப்பாதை அடைக்கப்பட்டுவிடுகின்றது. நீ. உலாவின் மைக்ரோபைலார் கால்வாயில் இவ்வாறு உள் நோக்கி வளர்ந்த செல்கள் மகரந்தத்தூள்கள் உள்ளே வந்தடைந்த வுடன் வழியை அடைத்துவிடுகின்றன. ஒரு சில பெண் பூக்களில் இந்த செல்கள் நீண்டு வளர்ந்து மகரந்த அறையை நோக்கி வளர்ந்து மகரந்தக் குழாய்களை மேலும் வளர ஊக்குவிக்கின்றன. எனவே, தாம்ப்சனின் கருத்துப்படி இந்த செல்கள் மகரந்தக்குழாய் களைப் போஷிக்க உதவுகின்றன. மேலும் அவர் இவற்றை ஆஞ்சி யோஸ்பர்ம் சூல் தண்டிலுள்ள போஷிக்கும் செல்களுக்கு ஒப்பிடு கின்ருர். ஆனுல், மற்றவர்கள் இத்திசுவை மகரந்தச்சேர்க்கைக்குப் பின்னர் மைக்ரோபைலார் கால்வாயை அடைக்கும் திசு என்றே கருதுகின்றனர்.

பெண்பூ அல்லது சூலின் நியூசெல்லஸைச்சுற்றி அமைந்துள்ள மூன்று உறைகளின் தன்மை விவாதத்திற்குரியதாகவே இருக் கின்றது. இம்மூன்று உறைகளின் தன்மை குறித்துப் பல்வேறு விதமான கருத்துக்களை அநேக வல்லுநர்கள் தந்துள்ளனர். இது வரையில் வந்துள்ள கருத்துக்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

1. ஸ்ட்ராஸ்பர்ஜெரின் (Strasburger 1872) கூற்று. இவர் மூன்று உறைகளும் சூலுறைகள் என்று கருதுகின்ருர். மேலும் இவை மூன்றும் மற்ற ஜிம்னேஸ்பர்மே தாவரங்களில் உள்ள தைப் போன்ற ஓர் ஒற்றைச் சூலுறையிலிருந்து (integument) பிரிந்து வளர்ந்தவை என்றும் கருதுகின்ருர். இதற்குப் போதிய சான்றுகள் இல்லாமையினுல் இக்கருத்து தற்போது புறக்கணிக்கப்பட்டுள்ளது.

2. பெக்காரியின் (Beccari 1877) கூற்று இவர் உள் இரு உறை களையும் சூலுறைகள் என்றும் புற உறையினைப் பூவிதழ்

(Perianth) அல்லது அதற்குச் சமமான ஒன்று என்றும் கருதுகிருர். இக்கருத்து கௌல்ட்டர் (coulter) என்னும் வல்லுநராலும் மற்றும் அநேக ஆராய்ச்சியாளர்களாலும் பரவலாக ஆதரிக்கப்படுகின்றது.

3. வான் டீகெம் (Vantieghem 1869)

இவர் உள்ளுறைகள் இரண்டினையும் சூலுறைகளாகவும் புற உறையினை சூற்பை (ovary) அல்லது அதற்குச் சமமான அல்லது அதைப் போன்றதொன்று எனக் கருதுகின்ருர்.

4. லிக்னியர் (Lignier), டிசோன் (Tison 1912), தாம்ப்ஸன் (Thoinpson 1616) ஆகியோரின் கூற்று:

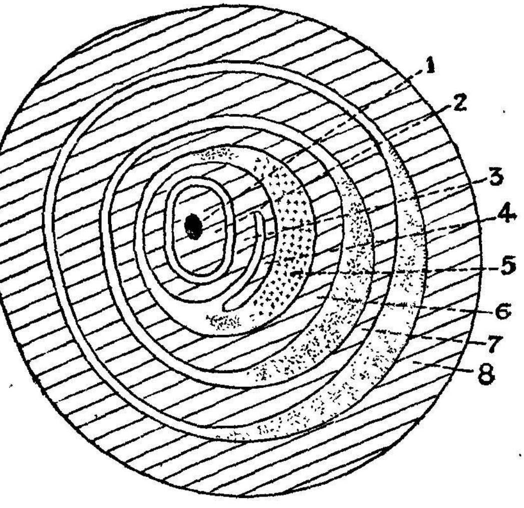
இவர்கள் உள்ளுறையினை ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களில் உள்ள சூற்பையினைப் (ovary) போன்றதென்றும் இரு புறஉறைகளைப் பூவிதழ் (Perianth) கள் அல்லது அதனைப் போன்ற உருவமுள்ளவை என்றும் கருதுகின்றனர்.

இக்கருத்தினை மறுப்பதற்குத் தேவையான சில காரணங்களை நீ. உலாவில் வாஸில் (vasil) என்பவர் விவரித்துள்ளார்.

சில சமயங்களில் உள்ளுறை அல்லது மைக்ரோபைலார் கால்வாயினையுடைய உறை செயலற்றதாகி வளராமல் அல்லது ஒரு பக்கம் மட்டிலும் வளர்ந்து அல்லது சுருங்கி உலர்ந்து விடுகின்றது. இத்தகைய சூல்களில் நடுஉறை நீண்டு வளர்ந்து சாதாரணமாக வளர்ந்ததைப் போன்ற தோற்றத்தினைக் கொண்ட மைக்ரோபைலார் கால்வாயினை உண்டாக்குகின்றது. ஒன்றிரண்டு சூல்களில் உள்ளுறையிலிருந்து வளர்ந்திருக்கும் சாதாரணமானதாகிய மைக்ரோபைலார் குழாய் (கால்வாய்) நன்ருக இருந்தபோதிலும் நடு உறையானது நீண்டு வளர்ந்து காணப்படுகின்றது. எனவே, உள்ளுறை செயலற்றபோது நடுஉறை கூட 'சூல்தண்டாக' (style) வளரலாம். நான்காவதாகக் கூறியுள்ள கருத்தின்படிப் பார்த்தால் இரண்டு சூற்பைகள் (ovari•)! (ஒன்று உள்ளுறையினுல் உண்டானது மற்றது நடுஉறையினுல் உண்டானது) காணப்படுகின்றன. எனவே மேற்கூறிய கருத்தும் ஏற்றுக்கொள்வதாக இல்லை என்ற உண்மை தெளிவாகின்றது.

மற்றுமொரு அசாதாரண நிலை நான்காவது உறை ஒன்றும் சில சமயங்களில் நடு உறைக்கும் உள்ளுறைக்கும் இடையில் காணப்படுவதாகும். இந்த உறை மைக்ரோபைலார் குழாய்க்குச் சமமாக வளர்ந்து பேர்ஷாக்குத் திசுவுடன் சில சூல்களில் காணப்படுகின்றது. நீ. உலாவில் ஓர் அசாதாரணப் பெண் பூவினில்

லிக்னியர் (Lignier), டிசோன் (Tison) இவர்களிருவரும் 1913ல் நான்கு உறைகளைக் கண்டுள்ளனர். இதில் முதல் உறை ஒரு பக்கத்தில் நன்றாக மடிந்தும் (வளைந்து), இரண்டாவது உறையின் அதே பக்கத்தில் சில ஆண்பூக்கள் அவைகளைச் சுற்றிய தூவிகளுடனிருந்ததாகவும், மூன்றாவது. நான்காவது உறைகளில் அப்பக்கத்திலேயே தூவிகள் (haris) மட்டிலும் அமைந்திருந்ததாகவும் கூறியுள்ளனர். இக்காரணத்தால் இவர்களிருவரும் சாதாரணமான மூன்று உறைகளுடன் கூடிய ஒரு பெண்பூவினை ஒரு குறையுற்ற மஞ்சரி என்னும் தன்மையினைக் குறிப்பிடுவதாக உள்ளதென்று கருதுகின்றனர்.



படம் 91.

நீத்தும்—ஓர் அசாதாரணப் பெண் பூ (அ) சூலின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்.

1. பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் (அ) கருப்பை, 2. நியூசெல்லஸ், 4. உறையின் பக்கவரை (அகவுறை), 3, 6, 7, 8—உறைகள், 5. தூவிகள்.

சில சமயங்களில் ஒரே வெளியுறையினுள்ளே அமைந்த இரண்டு சூல்கள் மீ. நீமோனில் காணப்படுகின்றன. முதலில் இவை இரண்டும் சாதாரணமாகவே வளர்ந்தாலும் பின்னர் ஒன்று மட்டிலுமே முழுமையாக வளர்ச்சியுறுகின்றது.

பெண் இனக் கூம்பின் வாஸ்குலார் அமைப்பு

பெண் இனக் கூம்புகளிலும், ஆண் இனக் கூம்புகளைப் போன்றே வாஸ்குலர் அமைப்பு சிற்றினங்களைப் பொறுத்து

மாறுபடுவதாக உள்ளது. நீ. உலாவில் தோடேயின் விளக்கப்படி ஒவ்வொரு காலர் இழுவையும் புறணியினுள் நுழைவதற்கும் முன்னதாக அதன் மேல் பக்கத்தில் இரண்டு இழுவைகளை உண்டாக்குகின்றது. இவற்றில் உட்புறமாக, எதிரிடையாக அமைந்துள்ள இழுவை சூலின் மேற்புறத்தை நோக்கிச் செல்கின்றது. வெளிப்புறமாகச் சாதாரணமாக அமைந்துள்ள இரண்டாம் இழுவை சூலின் கீழ்ப்புறத்திற்குச் செல்கின்றது. ஓரளவு சிறிது முதிர்ந்த கூம்பில் எதிரிடையாக அமைந்த இழுவை அச்சின் மையத் தொகுப்புகளுடன் நேரடியாகச் சிறிய இழுவைகளினுல் இணைக்கப் படுகின்றது. இவற்றில் சில சிறிய இழுவைகள் மேல் நோக்கியும், சில கீழ் நோக்கியும் அமைந்திருக்கும்.

'நீ' ஆஃப்ரிக்கானுத்தில் ஏறக்குறைய நீ. உலாவில் காணப்படுவதைப் போன்ற வாஸ்குலார் அமைப்பே காணப்படுகின்றது. இதில் எதிரிடையாக அமைந்த இழுவை அச்சின் மையத் தொகுப்புகளுக்கு மிக அருகில் அல்லது நேரடியாக அவற்றிலிருந்தே உண்டாகின்றது கூம்பு நன்கு வளர்ந்த நிலையில் இரண்டு இழுவைகளும் (சாதாரணமாக மற்றும் எதிரிடையாக அமைந்த இழுவைகள்) சில சிறு இழுவைகளால் மையத் தொகுப்புகளுடன் இணைக்கப்படுகின்றன.

நீ. லேத்திஃபோலியும் வகை இனம் ஃபுனிகுலேரிலும் சற்றேறக்குறைய நீ. உலாவில் உள்ளதைப் போன்றே வாஸ்குலார் அமைப்பு காணப்படுகின்றது. இதனுடைய கூம்புகளில் காலர் இழுவையின் மேல் பக்கத்திலிருந்து இரண்டு இழுவைகள் சூலுக்குச் செல்கின்றன. ஆனுல், இணைக்கும் இழுவைகள் அச்சின் மையத் தொகுப்புகளினின்று தோன்றி கீழ் நோக்கிச் சென்று எதிரிடையாக அமைந்த இழுவைகளை இணைக்கின்றன.

நீ. நீமோனிலும் கூட பெண் இனக் கூம்பின் முக்கிய அச்சில் உள்ள 12-14 தொகுப்புகளிலிருந்து காலர் இழுவைகள் உண்டாகின்றன. சூல்களுக்குச் செல்லும் இழுவைகள் ஓரளவு அச்சின் மையத் தொகுப்புகளினின்றும், ஓரளவு காலர் இழுவைகளினின்றும், பிரிந்து செல்கின்றன என்று தோடே (1911), மதுலதா (1960) ஆகியோர் விளக்கியுள்ளனர். ஆனுல், பெர்ரிட்ஜ் (Berridge 1912)ன் கூற்றுப்படி சூலின் அடிப்பாகத்திற்குச் செல்லும் ஏனைய இழுவைகளும் (அச்சின் மையத் தொகுப்புகளிலிருந்து பின்னர் தோன்றும் ஒரு சில இழுவைகள் தவிர) காலர் இழுவைகளிலிருந்தே உண்டாகின்றன. மையத் தொகுப்புகளினின்று தோன்றிய இழுவைகளில் ஸைலம் எதிரிடையாகிய தன்மை உடையதாகும். இந்த இரண்டு விதமான இழுவைகளின் கூட்டங்

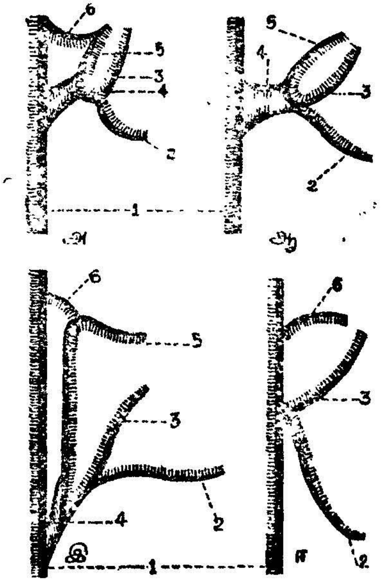
கள் சூலின் அடிப்பாகத்தில் மிகத் தெளிவாகக் காணப்படும். பின்னர், இவைகள் ஒரு முழு வட்டமாக 7-8 தொகுப்புகளாக அமைகின்றன. இதற்கும் சிறிது மேலே 12-14 தொகுப்புகளாகி சூலுக்குள் நுழைகின்றன.

பெர்ரிட்ஜ் கூற்றுப்படி 12 - 14 தொகுப்புகளில் ஒவ்வொன்றும் சூலின் அடிப்பாகத்தில் அகலமானவைகளாகி பூவிதழினுக்குச் செல்லும் இரண்டு கிளைகளை உண்டாக்குகின்றன. பின்னர், இவை உள்நோக்கித் திரும்பி மேலே சென்று, ஒவ்வொரு இழுவையும் கிளைத்துப் புறச் சூலுறைக்கும் அகச் சூலுறைக்கும் செல்லும் இழுவைகளை ஜோடிகளாகத் தருகின்றன. ஒவ்வொரு மையத் தொகுப்பும் பூவிதழ்க்குச் செல்லும் இணை (அ) ஜோடி இழுவைகள் பிரிந்து செல்லுமிடத்திற்குச் சற்று மேற்புறத்தில் விநோதமான ஒரு வாஸ்குலார் இழுவைக்கூட்டத்தை உண்டாக்குகின்றது. இவை வளைவுகளைப் போன்ற அமைப்பினை உண்டாக்கிப் பின்னர் புறச்சூலுறைக்கும் அகச்சூலுறைக்கும் இடையே முடிவடைவனவாக உள்ளன. மேலும், இவைகளில் ஃபுளோயம் திசு அதிக அளவிலும், சைலம் திசு தனித்த தொகுப்புகளாக அமைந்தும் காணப்படும்.

இவை நீத்தும் சூல்களில் சாதாரணமாகக் காணப்படுவது பெர்ரிட்ஜ் கூற்றுப்படி ஒரு காலத்தில் சூலைச்சுற்றி ஒரு வட்டமாக அமைந்திருந்த ஆண்பூக்களினுடைய தொகுப்புகளின் எஞ்சிய நினைவுச் சின்னத்தைக் குறிப்பிடுவனவாகும். இவருடைய விளக்கத்தின்படி ஒரு தொன்மையான கூம்பின் அமைப்பானது ஒரு நுனிச்சூலையும், அதைச்சுற்றி கீழே ஒரு வட்டமாக ஆண் பூக்களையும், இவை அனைத்தையும் பாதுகாக்கும் ஒரு காலரையும் கொண்டதாகும். ஏறக்குறைய இத்தகைய அமைப்பினையுடைய ஒரு கூம்பினையே பியர்ஸன் நீத்தும் கூம்பிற்கு மூதாதையாக இருந்திருக்கவேண்டும் என்று கூறியுள்ளார் இம்முடிவிற்கு, மற்ற சிற்றினங்களிலும் பெண் இனக் கூம்புகளின் வாஸ்குலார் அமைப்பினை நன்கு விரிவாக ஆராய்ந்தபின்னரே வரவேண்டியது மிகவும் இன்றியமையாததாகும்.

காலருடைய புறத்தோல் செல்களின் வெளியுறை தடிப்பானவைகளாகக் காணப்படும். புறத்தோலில் இங்குமங்குமாக இலைத்துளைகள் காணப்படுகின்றன. காலருடைய பாரன்கைமா செல்களுக்கிடையே ஸ்கிளீரிட்கள் (Sclerids) மற்றும் லேத்திஸிஃபெரஸ்கள் (laticiferous) இங்கொன்றும் அங்கொன்றுமாக அமைந்திருக்கின்றன. சில சிற்றினங்களில் (நீ. ஆஃப்பிரிக்கானும், நீ புச்ஹோல்ஜீயானும்) ஒவ்வொரு காலரிலும் மேல் புறத்தோலின்

கீழ் ஒரு பெரிய மீயுஸிலேஜ் (Mucilage) அறை காணப்படுகிறது. நீ. உலாவில் இவை ஒரு சில பெண் இனக் கூம்புகளில் காணப்படு கிறது. சில சமயங்களில் பல சிறிய மீயுஸிலேஜினஸ் அறைக ளாகவும் அமைந்திருக்கும். ஆனல், ஒரு பூங்கொத்தின் ஏனைய காலர்களிலும் அல்லது ஒரு சிற்றினத்தின் ஏனைய கூம்புகளிலும்



படம் 92.

நீத்தும்—பெண் இனக் கூம்பின் வாஸ்குலார் அமைப்பு.
அ—நீ, உலா; ஆ—நீ. ஃபுனிகுலேர்;
இ—நீ. ஆஃப்ரிக்கானும்; ஈ—நீ, நீமோன்.

1. கணு இடைப்பகுதியின் மைய வாஸ்குலார் தொகுப்பு.
2. காலருக்குச் செல்லும் வாஸ்குலார் இழுவை.
3. காலர் இழுவையிலிருந்து சூலுக்குச் செல்லும் இழுவை.
4. அச்சின் மையத் தொகுப்பிலிருந்து தோன்றி தலைகீழ் இழுவையுடன் இணையும் துணை இழுவை.
5 தலைகீழ் இழுவை,
6. அச்சின் மையத் தொகுபபிலிருந்து தோன்றிக் கீழ்நோக் கிச் சென்று தலைகீழ் இழுவையுடன் இணையும் இழுவை.

இவை காணப்படுவதில்லை. இவைகளின் தோற்றம் பற்றி இரு வேறு மாறுபட்ட கருத்துக்கள் நிலவுகின்றன. பியர்ஸனின் கூற்றுப் படி இவைகள் 'லைஸிஜீனஸ்' (lysigenous) முறையில் தோன்றி யவை. ஆனல், வாட்டர் கெய்ன் (Water keyn) என்பவரின் கருத்துப் படி இவைகள் 'ஸைஜோஜீனஸ்' (Schizogenous) முறையில் தோன்றிய அறைகளாகும்.

தூவிகள் (Hairs)

ஆண் இனக் கூம்புகள், பெண் இனக் கூம்புகள் இரண்டிலும் பூக்களைச் சுற்றி தூவிகள் காணப்படுகின்றன. இவைகளின் ஸெல்கள் ஒன்றின்மேல் ஒன்ருய் ஒரே வரிசையில் அமைந்திருப்பதால் இவை ஒற்றைவரி (Uniseriate) தூவிகள் என்று அழைக்கப்படு கின்றன. இத்தூவிகள் 2-20 ஸெல்களைக் கொண்டனவாகக் காணப்படுகின்றன. சில தூவிகள் மிகவும் அபூர்வமாகக் கிளைத்து அல்லது நுனியில் அல்லது முழுவதும் இருவரிசை ஸெல்களால் ஆனவைகளாக இருக்கும். இந்தத் தூவிகளின் தோற்றம், வளர்ச்சி மற்றும் உருவ அமைப்பு பற்றி நீ. உலா, நீ. நீமோன் இரண்டின் பெண் இனக் கூம்புகளில் முறையே நீகி (Negei), மதுலதா (Madhulata) ஆகியோர் ஆராய்ந்துள்ளனர்.

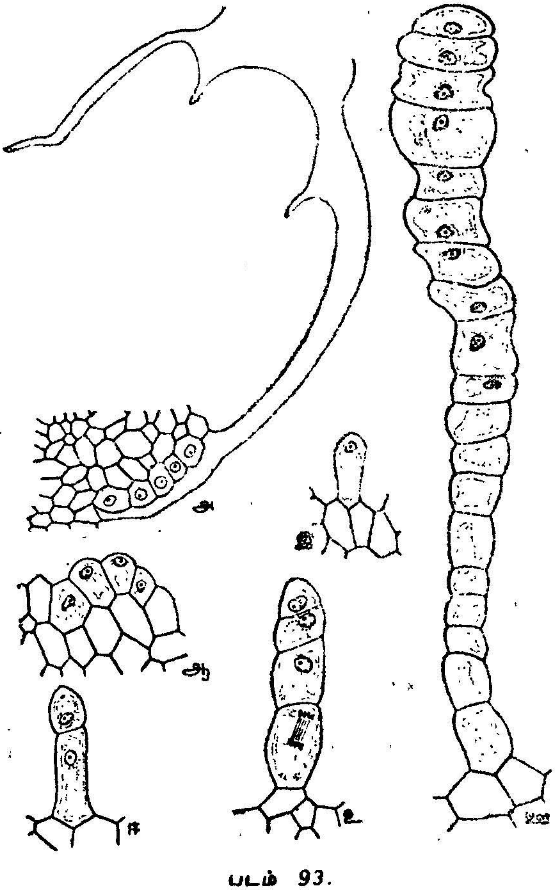
சூலுறைகள் தோன்றத் தொடங்கும்போது சூல் ஆரம்பங் களுக்கு (Primordia) இடையே அமைந்துள்ள புறவரிசை வளர்ச்சி ஸெல்கள் தெளிவாகப் புலப்படுகின்றன. இந்த ஸெல்களிலிருந்து தூவிகள் தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொரு தூவியின் ஆரம்ப ஸெல் லும் நீண்டு ஒரு குறுக்குச் சுவற்றினல் இரண்டாகப்பிரிகின்றது. இவைகளில் மேலுள்ள ஸெல் தொடர்ந்தார்ப்போல் பல குறுக்குச் சுவர்களால் பிரிக்கப்படுகிறது. கீழ் ஸெல் சாதாரணமாக மேற் கொண்டு தூவியின் வளர்ச்சியில் பங்குகொள்வதில்லை சூல்களுக்கு மிக அருகாமையிலுள்ள தூவிகள் தூரத்திலுள்ளவற்றைக் காட்டி லும் நீளமானவைகளாக உள்ளன. தூவிகளின் ஸெல்களில் உட்கரு (cytoplasm) ஓரங்களில் மட்டிலும் காணப்படுகிறது. ஸெல்லினுள் இருக்கும் ஒரே ஒரு நூக்ளியஸும் தெளிவின்றியிருக்கும். தூவிகளின் கீழ்ஸெல்களில் உட்கருவும் நூக்ளியஸும் பின்னர் மெதுவாக மறை யத்தொடங்குகின்றன. மெகாஸ்போர் தோன்றும் நிலையில் இந்தத் தூவிகள் சுருங்க ஆரம்பித்துப் பின்னர் பெண் இனக் காமிட்டோ ஃபைட்டின் தனி நூக்ளியார் (Prenuclear) பருவத்தில் உதிர்ந்து விடுகின்றன. ஆனல், ஆண் இனக் கூம்பில் மகரந்தப்பைகள் முற்றி வெடித்துக் காய்ந்தபின்னரும் தூவிகள் காணப்படுகின்றன.

சில சமயங்களில் இரட்டைவரி (Biseriate) தூவிகளும் உண்டா கின்றன. ஒன்றிரண்டு தூவிகளில் மேலேயுள்ள 3 அல்லது 4 ஸெல் களின் உறைகள் தடித்தும், குழிகளுடனும் (நீ. உலா) காணப்படு வதாக நீகி (Negi 1958) கூறியுள்ளார்.

ஸ்க்ளீரிட்கள் (Sclerids)

ஆண், பெண் இனக் கூம்புகளின் அச்சு காலர்கள், ஆண் பூக் களின் பூவிதழ், பெண் பூக்களின் இரு வெளி உறைகள், இலைகள் ஆகியவற்றில் மிகவும் சாதாரணமாக நாஞவிதமான ஸ்க்ளீரிட்

கள் காணப்படுகின்றன. சூலுறைகளில் இவை சூலின் ஆர்க்கிஸ் போரியல் (Archesporial) பருவத்தில் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன. சூலின் வெளியுறையில் இத் தருணத்தில் சில செல்கள் பெரியன வாகவும் அவற்றின் நாக்ளியஸ் தெளிவாகவும் காணப்படுகின்றன



படம் 93.

நீதுப்—பெண் இனக் கூம்பில் உள்ள தூவிகளின் வளர் நிலைகள்.

அ. சூலின் அடிப்புறத்தே அமைந்துள்ள தூவி தோற்றுவி செல்கள்.

ஆ—ஊ. தூவியின் வளர் நிலைகள்.

இத்தகைய செல் ஒவ்வொன்றும் ஒரு ஸ்க்ளீரிட் ஆரம்பமாகும். (Sclerio initial) இவை பல திசைகளில் மற்ற செல்களின் இடையேயுள்ள இடங்களில் ஒழுங்கற்ற பல கிளைகளாக நீள்

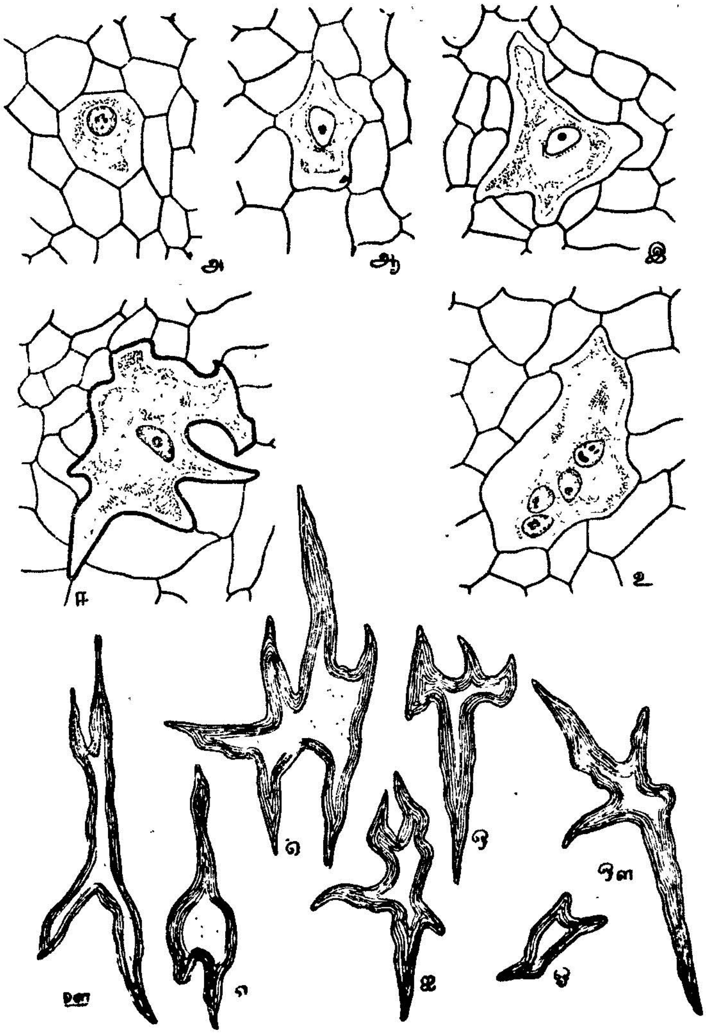
கின்றன. இதுவரையிலும் மெல்லியதாக இருந்த இந்த செல்களின் உறை உட்பக்கமாகத் தடிக்கத் தொடங்குகிறது இந்தத் தடிப்பு அதிகரித்து 'லூமென்' (lumen) குறுகிப் பல நன்கமைந்த குழிக் கால்வாய்கள் (Pit canals) தோன்றுகின்றன. நன்கு வளர்ந்த ஸ்க்ளீரிட்களில் சைட்டோபிளாசம், நூக்ளியஸ் காணப்படுவதில்லை.

உருவ அமைப்பில் இவை பல வகைகளாக உள்ளன. சில சிறியனவாகவும் கிளைகளின்றியும், சில நீண்டும், மற்றும் சில ஒன்றிரண்டு கிளைகளுடன் அல்லது அநேகக் கிளைகளுடன் நட்சத்திரம் போன்ற தோற்றத்துடன் காணப்படுகின்றன. ஆண் பூவின் பூவிதழில் இவை நீளமாகவும் 'Y' வடிவில் அல்லது சற்றேறக் குறைய நட்சத்திரவடிவில் அமைந்துள்ளன. இவற்றின் நீண்ட கிளை பூவிதழில் கீழ்நோக்கியும், கிளைத்த பக்கம் பூவிதழின் தட்டையான மேல்பக்கம் நோக்கியும் காணப்படுகின்றன. இவைகள் சில சமயங்களில் அதிகமாகக் குறுக்கும் நெடுக்குமாக அமைந்திருப்பதால் பூவிதழ் கடினமானதாகவும் தோல் போன்ற தன்மையுடனும் காணப்படுகிறது.

பெண் பூவின் வெளியுறையி (பூவிதழ்) லுள்ளவை வெளிப் பக்கமாக அமைந்து சிறியனவாக உள்ளன. நடு உறையிலுள்ளவை மிகவும் நீண்டுக் காணப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் இவை சூல்களின் உள்ளுறைகளிலும் அமைந்திருக்கின்றன

லேத்திஸிஃபெரஸ் மூலப்பொருள்கள் (Laticiferous elemnts)

ஆண், பெண் இனக் கூம்புகளின் அச்சில் இங்குமங்குமாகச் சில நீளமான அல்லது சில கிளைகளுடன் கூடிய குழாய்களில் 'லேடெக்ஸ்' (latex) போன்ற பொருள்கள் நிறைந்துக் காணப்படுகின்றன. இவைகள் காலர்கள், ஆண், பெண் பூக்களின் பூவிதழ்கள், சூலுறைகள் (வெளிச் சூலுறை) கரு, இலை, தண்டு முதலிய பாகங்களில் பாரன்கைமா திசுவுடன்கூட (நீ. நீமோன், நீ. உலா) இல சிற்றினங்களில் அமைந்திருக்கின்றன. பெளவர் (Bower) கருத்தின்படி நீ.நீமோனில் இவைகள் நெடுக அமைந்த ஒரு வரிசை செல்களிலிருந்து உண்டாகின்றன. இவற்றைச் சுற்றியுள்ள மற்ற திசுக்களிலிருந்து மிகவும் சுலபமாக இவற்றை உருவ அமைப்பின் மூலம் அறியலாம். ஆரம்பத்தில் குறுக்குவாட்டத்தில் அமைந்துள்ள இவற்றின் நுனி உறைகள் (சுவர்கள்) பின்னர் வளர்ச்சி தொடரும்போது சரிவாக அமைந்து ஸ்க்ளீரென்கைமா இழை (Sclerenchyma fiber) போன்று தோற்றமளிக்கின்றன. சரிவாக அமைந்த குறுக்குச் சுவர்கள் பின்பு மறைந்து செல்களனைத்தும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து, குழாய்போன்ற வடிவத்தைப் பெறுகின்றன. இவை உருவத்தில்



படம் 94.

நீத்தும்—ஸ்க்ளீரிட்களின் வளர் நிலைகளும் பலவித ஸ்க்ளீரிட்களும்,

அ—ஈ. ஸ்க்ளீரிட்களின் வளர்நிலைகள்.

உ. நான்கு நூக்ளியஸ்களைக் கொண்ட, ஸ்க்ளீரிட்டாக மாறும் செல்,

ஊ—ஔ. பலவித அமைப்புகளைக் கொண்ட ஸ்க்ளீரிட்கள்.

வளர்ந்து லேடக்ஸ் (latex) போன்ற பொருள்களுடன் காணப்படுவதால் பௌவரால் லேத்திஸிஃபெரஸ் குழாய்கள் அல்லது வெஸல்கள் என்று அழைக்கப்பட்டன. இந்தக் குழாய்களின் சுவர் மென்மையாக இங்குமங்குமாகச் சிறிதளவு பருத்துக் கிளைகளுடன் காணப்படுகின்றன. இவைகளில் நூக்ளியஸ் காணப்படுவதில்லை, ஆனால், லேடக்ஸ் நிறைந்திருக்கும்.

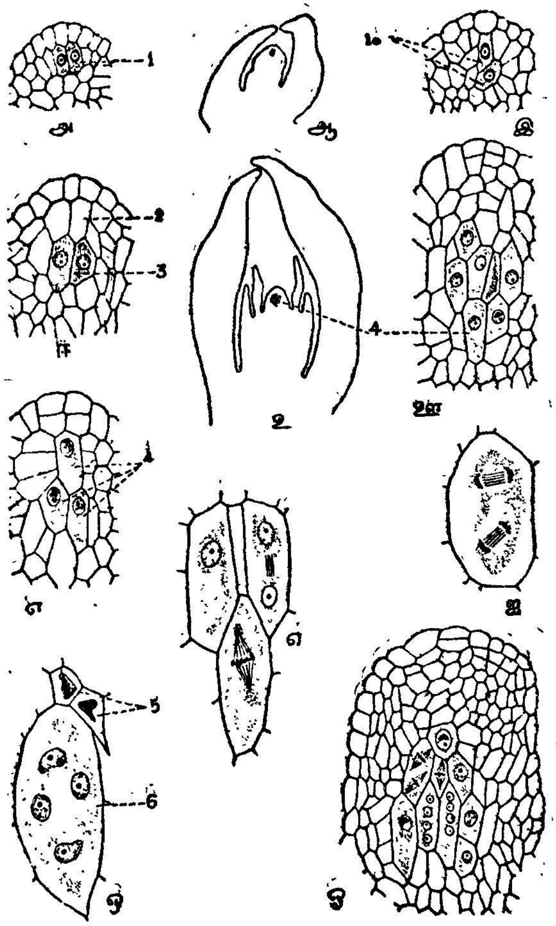
சூல் (அ) மெகாஸ்போரக வளர்ச்சி

நீ. உலா மற்றும் நீ. நீமோன் இரண்டு சிற்றினங்களிலும் சூலின் உள்ளுறை தோன்றத்துவங்கும் நிலையில் நியூஸெல்லஸின் ஹைபோடெர்மல் (புறத்தோல் கீழடுக்குப்பகுதி) பகுதியில் இரண்டு முதல் நான்கு ஆர்க்கிஸ்போரியல் ஸெல்கள் காணப்படுகின்றன. இரண்டுக்கு மேற்பட்ட ஆர்க்கிஸ்போரியல் ஸெல்களைக் கண்டதாகப் பல வல்லுநர்கள் கூறியுள்ளனர். (ஸ்டிராஸ்புர்ஜெர், ஃபேகர்லிண்ட், தாம்ப்ஸன்). இவை பெரிக்ளைனல் பகுப்புற்று முதலாம் பரைட்டல் அடுக்கினை வெளிப்புறமாகவும் ஸ்போரோஜீனஸ் ஸெல்களை உட்புறமாகவும் தருகின்றன. முதலாம் பரைட்டல் அடுக்கு ஸெல்களுடன் நியூஸெல்லஸின் புறத்தோலடுக்கும் பகுப்புறுவதால் கணிசமான நியூஸெல்லஸ் உண்டாக்கப்படுகின்றது. இந்நிலையில் ஸ்போரோஜீனஸ் ஸெல்கள் ஆழமாக நியூஸெல்லஸினுள் புதையுறுகின்றன. சிறிதளவு வளர்ந்த சூல்களில் இந்நிலைக்குப் பின்னர் ஸ்போரோஜீனஸ் ஸெல்களின் எண்ணிக்கை சுமார் இருபதுவரையிலும் காணப்படலாம். இவைகள் சூலின் நீளப் போக்கில் வரிசையாக அமைந்து பின்னர் மெகாஸ்போர் தாய் ஸெல்களாகின்றன. ஃபேகர்லிண்ட், உண்மையான மெகாஸ்போர் தாய் ஸெல்களைச் சூழ்ந்துள்ள நியூஸெலஸின் ஸெல்கள் ஸ்போரோஜீனஸ் தன்மை பெற்று அல்லது ஸ்போரோஜீனஸ் ஸெல்கள் பகுப்புறுவதால் மெகாஸ்போர் தாய் ஸெல்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாகின்றது என்ற கருத்தினை வெளியிட்டுள்ளார். நீ. உலாவில் வாஸில் கூற்றுப்படி சில சமயங்களில் ஆர்க்கிஸ் போரியல் ஸெல் பகுப்புறாமல் நேரடியாக மெகாஸ்போர் தாய் ஸெல்லாகச் செயல்படுவதாக விளக்கியுள்ளார்.

பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்

நீத்தும் பேரினத்தின் கருப்பை மூன்று விதமானதாக (மானோஸ்போரிக், பைஸ்போரிக் மற்றும் டெட்ராஸ்போரிக்) விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. லோஸ்டி 1899-ல் கருப்பை இரண்டு ஸ்போர்களினின்று தோன்றியதாகக் கூறியுள்ளார். ஆனால், இவர் மெகாஸ்போர் தோற்றத்தை உண்மையாகக் கண்டறியாமல் பின்னர் நடைபெறும் நிகழ்ச்சிகளைக் கொண்டே இவ்வாறு கூறியுள்ளமையினால் இக் கருத்து சரியற்றதாகும். இக் கருத்தினை

அவரே பின்னர் வெளியிட்டார். தாம்ப்ஸன் ஆப்ட் மற்றும் குல்கர்னி முதலியோர் மாஞ்ஞேஸ்போரிக் வகையில் கருப்பை தோன்றுவதாக முறையே 1916, 1953-ல் கூறியுள்ளனர். ஆனால், சமீப்



படம் 95.

நீத்தும்—மெகாஸ்போரின் தோற்றமும் வளர்ச்சியும்.

1, 1உ—ஆர்க்கிள் போரியல் செல்கள்.
2. பெரைட்டல் அடுக்கு.
3, ஸ்போரோஜீனஸ் செல்கள்.
4, மெகாஸ்போர் தாய் செல்கள்,
5, அழியும் மெகாஸ்போர் தாய் செல்கள்,

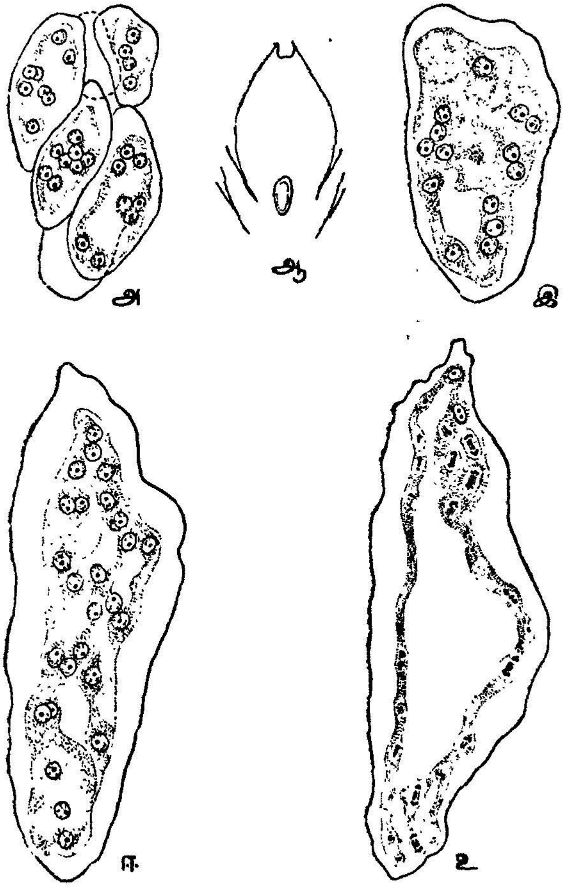
ஏ—ஒ. மெகாஸ்போர் தாய் செல்களில் மையோஸின் பகுப்பு நடைபெறுதல்.

கால ஆராய்ச்சி முடிவுகளின்படி நீ. உலா, நீ. ஆஃபிரிக்கானும், நீ. நீமோன் முதலியவற்றில் வாட்டர் கெய்ன், மநுலதா, நீகி, வாஸில் ஆகியோர் நீத்தும் கருப்பை டெட்ராஸ்போரிக் வகையினைச் சார்ந்ததாகத் தெளிவுபடுத்தியுள்ளனர். எனவே, நீத்துமின் கருப்பை வெல்வித்ஸ்சியாவின் கருப்பை போன்று டெட்ராஸ் போரிக் வகையிலைச் சார்ந்ததாகும்.

ஆரம்பத்தில் பல மெகாஸ்போர் தாய் ஸெல்கள் காணப் பட்ட போதிலும் மையாஸிஸ் பகுப்பிற்குப் பின்னர் 16 நூக்ளி யஸ்கள் நிலையில் இரண்டு அல்லது மூன்று தவிர மற்றவை சிதைந்து அழிந்து போகின்றன. சில சமயங்களில் இந்தத் துணை பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டு+ள் பெண் இனக் காமிட் தோன்றும் வரையிலும் காணப்படுவதாக மநுலதா கூறியுள்ளார். இதைத் தொடர்ந்து பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் அல்லது கருப்பையில் ஃபிரி நூக்ளியார் பகுப்புகள் நடைபெறுகின்றன. படிப்படியாகக் கருப்பை பெரியதாகி நீண்டு கவிழ்ந்த குடுவை போன்ற உருவம் பெறுகின்றது. அநேக சிற்றினங்களில் கருப்பை சலாசல் பக்கமாக நீளத் தொடங்குகின்றது. சில சமயங்களில் மைக்ரோபைலார் பக்கத்திலும் நீளத் தொடங்குவதால் ஒரு 'ஸ்பீண்டில்' போன்ற வடிவத்தையும் பெறக்கூடும். குறிப்பிட்ட அளவு நூக்ளியஸ்கள் கருப்பையில் உண்டாகும் வரை ஃபிரிநூக்ளி யார் பகுப்பு தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றது. சிற்றினத்துக் குத் தக்கவாறு நூக்ளியஸ்களின் எண்ணிக்கை மாறுபடுவதாக உள்ளது. நீ. நீமோனில் 256 ம். நீ. நீமோனுய்டிஸ், நீ. லெப்த் தோஸ்தாக்கியும், நீ. ஆஃபிரிக்கானும் முதலியவைகளில் 512 ம், நீ. உலாவில் 1500 ம். என்று கணக்கிட்டுள்ளனர். ஒரே சூலினுள் பல காமிட்டோஃபைட்டுகள் பல்வேறு வளர்நிலைகளில் காணப் பட்ட போதிலும், அவைகளில் ஒன்று மட்டிலும் முழுவளர்ச்சி யடைய மற்றவைகள் சிதைந்து அழிந்துவிடுகின்றன.

ஆர்க்கிகோனியமோ அல்லது அதைப் போன்ற ஓர் அமைப்போ நீத்தும் பேரினத்தின் சிற்றினங்களில் காணப்படாத காரணத் தினால் இப்பேரினம் ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களிலேயே மிக வும் முற்போக்கானதும் ஆஞ்ஜியோஸ்பர்ம் தாவரங்களின் நிலையினை நெருங்கும் நிலையில் உள்ள தாவரமாகவும் கருதப்படுகின்றது. பெண் இனக் காமிட்டுகள் தோன்றும் காலம் குறித்து மாறுபட்ட கருத்துக்களைப் பல ஆராய்ச்சியாளர்கள் வெளியிட்டுள்ளனர். கார்ஸ்டென், லாஸ்டி, கௌல்ட்டர் மற்றும் பியர்ஸன் ஆகியோரின் கூற்றுப்படி பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மைக்ரோபை லார் பகுதியில் மகரந்தக்குழாய்க்கு அருகேயுள்ள எந்த ஒரு நூக்ளி யஸும் பெண் இனக் காமிட் அல்லது முட்டையாகச் செயல் படத்

தொடங்குகின்றது. இக்கருத்தினை நீ. நீமே னில் தாம்ப்சன் நடத்திய ஆராய்ச்சிகள் மெய்ப்பிக்கவில்லை. இவரது கருத்துப்படி மகரந் தக்குழாய் கருப்பையுடன் தொடர்பு கொண்ட பின்னர் ஒன்று

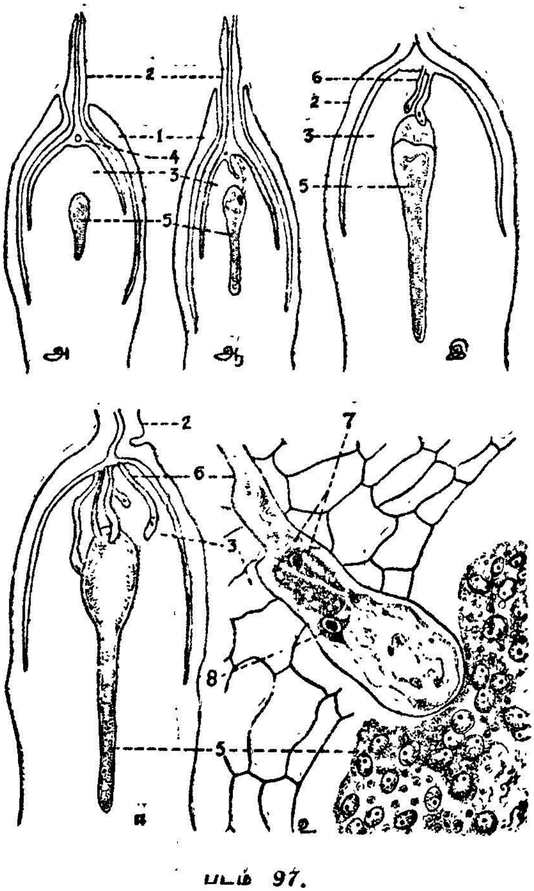


படம் 96.

நீத்தும்—பெண் இனக் காமிட்டோ:பைட்டின் வளர்நிலைகள்.
1. தொடக்க நிலைகள்,

அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கருப்பையின் மேல் பகுதியிலுள்ள நூக்ளியஸ்கள் மற்றவைகளினின்று பெண் இன நூக்ளியஸ் என அறிந்து கொள்ளும் விதத்தில் மாறுதலுறுகின்றன. இவைகளை மிகவும் சுலபமாக அவற்றின் பெரிய அளவினாலும், அடர்த்தியான தன்மையினாலும், மற்றும் நூக்ளியோலஸ் புலப்படாதிருக்கும் தன்மை ஆகியவற்றினாலும் தெரிந்து கொள்ளலாம் என்பது

தாம்ப்சனின் கூற்று. எனவே, இவருடைய கூற்றுப்படி கருப்பையுடன் தொடர்பு கொண்ட மகரந்தக்குழாயின் ஊக்குவிக்கும் செயலினாலேயே பெண் காமிட் வேறுபடத் தொடங்குகின்றது.



படம் 97.

நீத்தும்—நீ. உலா, மகரந்தக் குழலின் வளர் நிலைகளும் பெண் இனக் காமிட்டோ:ஃபைட்டின் வளர் நிலைகளும், (II, பின் நிலைகள்). படங்களில் புறச்சூலுறை நீக்கப்பட்டுள்ளன.

1. மையச்சூலுறை, 2. மைக்ரோ:ஃபைலார் குழாயினைக் கொண்ட அகச்சூலுறை, 3. நியூஸெல்லஸ், 4. மகரந்தத் தாள், 5. பெண் இனக்காமிட்டோ:ஃபைட், 6. மகரந்தக் குழாய்கள், 7. ஆண் இனக் காமிட்டுகள், 8. குழாய் நூக்ளியஸ்.

இவரது கூற்றை ஃபேகர்லிண்ட், மதுலதா ஆகியோரின் ஆராய்ச்சிகளும் மெய்ப்பித்துள்ளன. காமிட்டோஃபைட்டில் மகரந்தக் குழாயின் நுனிக்கருகில் உள்ள நூக்ளியஸ்கள் மற்றவற்றைவிட

மூன்று அல்லது நான்குமடங்கு பெரியனவாகின்றன. இவற்றினைச் சுற்றி அடர்த்தியான ஸைட்டோபிளாஸம் மற்றப்பகுதிகளிலிருந்து பிரித்துணர்த்தும் வகையில் காணப்படுகின்றது.

நீ. ஆஃப்ரிக்கானுமில் கருப்பையின் மைக்ரோபைலார் பகுதியி லுள்ள நூக்ளியஸ்கள் மகரந்தக்குழாய் உள்ளே நுழைவதற்கு முன்னர் வரையிலும் ஒரே மாதிரி காணப்படுகின்றன. ஆனுல் மகரந்தக்குழாய் உள் நுழைந்தவுடன் பல மாற்றங்கள் நடைபெறு கின்றன. மகரந்தக்குழாய்க்கு மிக அருகாமையிலுள்ள ஒரு சில நூக்ளியஸ்கள் பெரியனவாகி அடர்த்தியான ஸைட்டோபிளாஸத் திஞல் சூழப்பெறுகின்றன. ஓர் அடுக்கிலான அதைப் போன்ற ஆனுல் சிறிய ஸெல்கள் பெண் இனக் காமிட்டுகளை அல்லது (அநேக மாக) ஸைகோட்டுகளைச் சுற்றிக் காணப்படுகின்றன.

நீ. உலாவில் மகரந்தக் குழாய் கருப்பையினுள் நுழைந்தவுடன் ஒன்று அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட ஸெல்களின் கூட்டம் கருப் பையின் மைக்ரோபைலார் பகுதியில் ஃபிரிநூக்ளியார் நிலையி லிருந்து மாறுபடத் தொடங்குகின்றன. இவ்வாறு மாறுபடத் தொடங்கிய ஒவ்வொரு கூட்டத்திலும் மூன்று முதல் எட்டு ஸெல்கள் வரையிலும் காணப்படலாம். இவைகள் மகரந்தக் குழாய்க்கு அருகிலேயே காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கூட்டத் திலும் ஒன்று அல்லது அபூர்வமாக இரண்டு ஸெல்கள் பெண் இனக் காமிட்டுகளாகச் செயல்படுவதாக வாஸில் (1959) கருது கின்றுர். கருவுறுதலுக்குப் பின்னர்கூட துணை பெண் இனக் காமிட்டுகள் மாறுபடத் தொடங்குவதாக இவர் கருதுகின்றுர். இரண்டாவது அல்லது மூன்றுவது காமிட் மாறுபடத்துவங்கும் நிலையில் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மேல் பகுதி ஏறக் குறைய ஸெல்களாலான அமைப்பாகின்றது. சில சமயங்களில் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் அல்லது கருப்பை சலாசல் பகுதி யில் ஸெல்களாலான அமைப்பினை மைக்கிரோபைலார் பகுதியி னுக்கும் முன்பாக எய்துகின்றது

ஏறக்குறைய பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் நான்கு நூக்ளியஸ் பருவத்திலேயே நியூஸெல்லஸ் பெரியதாகக் காணப் படுகின்றது. இதன் புறத்தோலில் பெரிக்ளினல் (Periclinal) பிரிவு கள் ஏற்படுவதனுல் காமிட்டோஃபைட் மிகவும் ஆழமாக நியூ ஸெல்லஸில் புதைக்கப்படுகின்றது மெகாஸ்போர் தாய் ஸெல்கள் மயோஸிஸ் I-க்குத் தயாராகும்போது அவற்றுக்குக் கீழுள்ள நியூ ஸெல்லஸின் ஸெல்கள் பிரிந்து விசிறி போன்ற அமைப்பினைக் கொண்ட ஒரு திசுவை உண்டாக்குகின்றன. இந்தத் திசு பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டிற்குக் கீழே பரந்து வரிசையாய் அமைந்த ஸெல்களால் ஆனது. இத் திசுவிற்கு 'பேவ்மென்ட்'

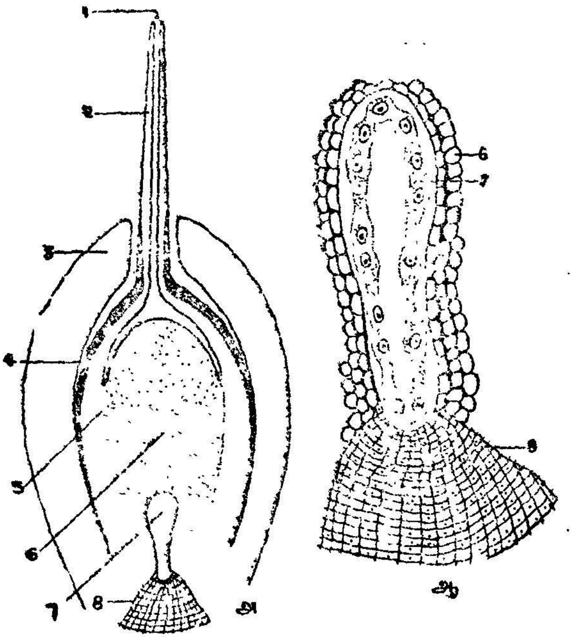
(Pavement) திசு என்று கௌல்ட்டர் (Coulter) பெயரிட்டுள்ளார் இத் திசு சீராக வரிசை வரிசையாய் செல்கள் அமைந்திருக்கின்ற தன்மையுள்ளதாகும். 'பேவ்மெண்ட் திசு'வின் செல்களை மேற் கூறிய அமைப்பினைக் கொண்டு மற்ற செல்களினின்று மிகவும் சுலபமாகப் பிரித்தறியலாம் மேலும் இச்செல்களின் சைட்டோ பிளாசம் (cytoplasm), பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் ஃபிரி (சுயேட்சை) நூக்ளியார் (free nuclear Stage) பருவத்தில், மிகவும் அடர்த்தியாக இருக்கும். பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் தொடர்ந்து வளர்ந்து சலாசல் (chalazal) பக்கமாக நீளும்போது, இத் திசு மெதுவாக உறிஞ்சப்பட்டு கடைசியில் சிதைந்து மறைந்து விடுகின்றது. நீத்தும் பேரினத்தின் ஏனைய சிற்றினங்களிலும் இந்தப் 'பேவ்மெண்ட் திசு' காணப்படுகின்ற போதிலும் அது தோன்றும் காலம் குறித்துப் பல்வேறு கருத்துக்கள் நிலவுகின்றன. சில வல்லுநர்கள் (கௌல்ட்டர், பியர்ஸன், ஃபேகர்லிண்ட்) இந்தப் 'பேவ்மெண்ட்திசு' பெண இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் ஃபிரி நூக்ளியார் பருவத்தில் (pre nuclear stage) தோன்றுகின்றது எனக் கருதுகின்றனர். ஆனால், மற்றவர்கள் (தாம்ப்சன், வாட்டர் கெய்ன், வாஸில்) இத்திசு மெகாஸ்போர் (Megaspore) தோன்றுவதற்கு முன்னதாகவே தோன்றி வளர்கின்றது என்று கருதுகின்றனர். ஃபேகர் லிண்ட் என்பவர் இந்தப் 'பேவ்மெண்ட் திசு'வைப் போஷிக்கும் அமைப்பாகக் கருதாமல் ஒரு வளர்ச்சித் திசுவாகவே கருதுகின்றார். ஆனால், மற்றவர்கள் இதனைப் போஷாக்கிற்காகவே உண்டாக்கப் பட்ட திசுவாகக் கருதுகின்றனர்.

நீ. நீமோனின் ஒரு சில சூல்களில் இத்திசு ஒரு சில சைலம் மூலப்பொருள்களுடன் காணப்படுவதாக மதுலதா (Madhulata) குறிப்பிட்டுள்ளார். நீத்தும் பேரினத்தின் இச்சிற்றினத்தில் ஆண் இனக் கூம்பில் அமைந்திருக்கின்ற மலடான பெண் பூக்களின் சூல் களிலும் இந்தப் 'பேவ்மெண்ட்திசு' நன்கு வளராத நிலையில் காணப்படுவதாகவும் அவர் கூறியுள்ளார்,

மகரந்தச் சேர்க்கை

நீத்தும் பேரினத்தின் அநேக சிற்றினங்களில் மகரந்தச்சேர்க் கையின்போது சூலில் ஒரு மகரந்த அறை காணப்படுவதாகப் பல ஆராய்ச்சியாளர்கள் (தாம்ப்சன் 1917, பியர்ஸன் 1917, வாட்டர் கெய்ன் 1954 மற்றும் பலர்) கூறியுள்ளனர். நியூஸெல்லஸின் நுனிப்பகுதி சாதாரணமாக உள்நோக்கி வளரும் மகரந்தக்குழாய் களினால் சிதைந்து மறைந்து போனபோதிலும் நன்கமைந்த ஒரு மகரந்த அறை உண்டாவதில்லை என்று தாம்ப்சன் (Thompson 1916) கருதுகின்றார். ஃபேகர்லிண்ட் (Fagerlind) என்பவர் நியூஸெல்லஸில் ஏற்படும் நோயின் காரணமாகவே நன்கமைந்த மகரந்த அறைகள் தோன்றுவதாகக் கருதுகின்றார்.

நீ' உலா, நீ. நீமோன் இவ்விரு சிற்றினங்களில் முறையே வாஸில் (vasil), மதுலதா (Madhulata) இருவரும் மகரந்த அறை தோன்றும் முறையினை ஆராய்ந்து அறிந்துள்ளனர். மெகாஸ்



படம் 98.

நீத்தும்—பேவ்மெண்ட் திசு.

1. மைக்ரோபைல், 2. மைக்ரோபைலார் குழாய், 3. மைய உறை, 4. அக உறை, 5 அக உறை நியூஸெல்லஸுடன் இணைந்துள்ள பாகம், 6. நியூஸெல்லஸ், 7. பெண் இனக காமிட்டோஃபைட், 8. பேவ்மெண்ட் திசு.

போரோ ஜெனிஸிஸ் (Megasporo genesis) முடிந்த பின்னர் நியூ ஸெல்லஸின் மேற்புறம் கூர்மையாகி இங்குள்ள ஸெல்கள் மறையத் தொடங்கும் அறிகுறியினைக் காண்பிக்கின்றன. முதலாவதாக ஸைட்டோபிளாசமும் பின்னர் நூக்ளியஸும் ஸெல்லுறை (cell wall)யும் மறையத் தொடங்குகின்றன. படிப்படியாகத் தொடரும் இந்த ஸெல்களின் அழிவு ஓர் ஆழமற்ற மகரந்த அறையினை உண்டாக்குகிறது. சில சமயங்களில் இப்பள்ளத்திற்குக் கீழேயுள்ள ஸெல்கள் தூவிகள் போன்று நீண்டு காணப்படுகின்றன. இந்த அறையில் மகரந்தத் தூள்கள் தங்கி முளைக்கத் தொடங்குகின்றன. நீத்தும் பேரினத்தின் சூல்களில் உள்ள இந்த ஆழமற்ற சிறிய

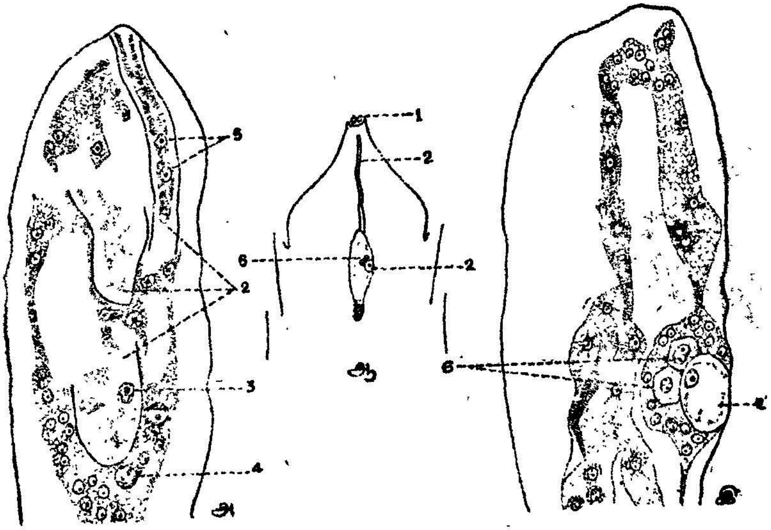
மகரந்த அறையினை ஸிகட்ஸ் (cycads), ஜிங்கோ (Ginkgo) ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்ற பெரிய ஆழமான மகரந்த அறைகளுடன் ஒப்பிடும் விதத்தில் இல்லை என்பது இவ்விருவரின் கருத்தாகும்

பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டிற்கும் மகரந்த அறைக்கும் இடையே உள்ள நியூஸெல்லஸின் ஸெல்களில் 'மகரந்தச்சேர்க்கையின் போது தரசம் (Starch) நிறைந்து காணப்படுகின்றது. பின்னர் வளரும் முளைச்சூழ்தசையினுல் நியூஸெல்லஸ் முழுவதுமாக ஏறக்குறைய மேற்புறமுள்ளவை தவிர அழிக்கப்படுகின்றது. எஞ்சியுள்ள மேற்புற ஸெல்கள் கடினமானதாகி விதைகளிலும் பின்னர் காணப்படுகின்றன.

கருவுறுதல்

நீத்தும் பேரினத்தின் அநேக சிற்றினங்களில் கருவுறுதல் (fertilization) பற்றிய நிகழ்ச்சியினைப் பல வல்லுநர்கள் ஆராய்ந்துள்ளனர். ஆனுல், இவர்கள் கருவுறுதலைக் குறித்துப் பல்வேறு கருத்துக்களை வெளியிட்டுள்ளனர். நீ. நீமோனுய்டெஸ் எனும் சிற்றினத்தை ஆராய்ந்த கார்ஸ்டென் (Karsten) என்பவர் மகரந்தக் குழாயின் ஒவ்வொரு ஆண் இன நூக்ளியஸும் ஒரு பெண் இனக் காமிட்டினுடன் சேர்க்கையுறுவதாகக் கூறியுள்ளார். நீ. உலாவில் ஆப்ட் (Apte), குல்கர்னி (Gulkarni) இருவரும் பெண் இன நூக்ளியஸும் ஆண் இனக் காமிட்டும் ஒரே ஸெல்லின் உள்ளடங்கி யிருந்ததைக் கண்டுள்ளனர். நீ. லெப்ந்தோஸ்தாக்கியும் எனும் சிற்றினத்தை 1916-ல் ஆராய்ந்த தாம்ப்ஸன் பெண் இனக் காமிட்டிற்கு (Egg) மிகவும் அருகாமையில் ஆண் இனக் காமிட்டுகளைக் கொண்ட மகரந்தக் குழாயினைக் கண்டதாகக் கூறியுள்ளார். இச் சிற்றினத்தில் காமிட்டுகளின் சேர்க்கைக்குப் பின்னர் ஆண், பெண் இன நூக்ளியஸ்கள் ஒன்று சேர்வதற்கு அதிக கால தாமதம் காணப்படுகின்றது. இத் தருணத்தில் ஆண், பெண் இன நூக்ளிஸ்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட அறைக் (compartment)குள் காணப்பட்டு அவ்வறையும் ஓரளவு அல்லது முழுமையாக முளைச்சூழ்தசை ஸெல்களால் சூழப்பட்டிருக்கும். நீ. உலா சிற்றினத்தை ஆராய்ந்த லோட்ஸி (Lotsy) எனும் வல்லுநர் மகரந்தக் குழாய்களைக் கவனிக்கத் தவறியதோடல்லாமல் பார்த்திஞேஜெனிடிக் (Parthenogenetic) முறையில் விதைகள் உண்டாகின்றன என்றும் கூறியுள்ளார். ஆனுல், இதே சிற்றினத்தை மறுபடி ஆராய்ந்த வாஸில் (Vasil 1959) மகரந்தச் சேர்க்கையடைந்த பல சூல்களில் மகரந்தக் குழாய்களைக் கண்டுள்ளார். கருவுறுதலின் போது மகரந்தக் குழாய் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மேல் பகுதியில் அடர்த்தியான ஸைட்டோபிளாசத்துடன் கூடிய ஒரு ஸெல் கூட்டத்திற்கு மிக அருகில் காணப்படுகின்றது. கருவுறு

கலப்பபோது ஆண் இன ஸெல்லின் நூக்ளியஸ் மட்டிலுமே பெண் இனக் காமிட்டி (ஸெல்) னுள் நுழைய அதன் உறை பெண் இனக் காமிட்டிற்கு (Egg cell) வெளியிலேயே தங்கிவிடுகின்றது. ஒரு மகரந்தக் குழாயில் இருக்கும் இரண்டு ஆண் இனக் காமிட்டு களில் ஒன்று செயலற்றது என்பது தாம்ப்சனின் கருத்து. சாதாரண மாகப் பெண் இனக் காமிட்டுகள் (Eggs) இரட்டையாக இன்றி



படம் 99.

நீத்தும்—கருவுறுதல். (அ - இ)

1. மகரந்தத் தூள், 2. மகரந்தக் குழாய், 3. குழாய் நூக்ளியஸ், 4. பெண் இனக் காமிட், 5. ஆண் இனக் காமிட்டுகள், 6. ஸைகோட்.

ஒற்றையாகவே காணப்படுவதாலும், ஓர் ஆண் இனக் காமிட் மட்டிலுமே அதனுடன் சேர்க்கையில் பங்கு கொள்வதனுலும் தாம்ப்சன் மற்ற ஆண் இனக் காமிட் செயலற்றது என்ற முடிவிற்கு வரக் காரணமாக இருக்கலாம். ஆனுல், மகரந்தக் குழாய்க்கு மிகவும் அருகாமையிலேயே இரண்டு பெண் இனக் காமிட்டுகள் இருக்குமாயின் இரண்டு ஆண் இனக் காமிட்டுகளும் செயலுள்ள வைகளே என்று பல வல்லுநர்கள் கருதுகின்றனர்.

முளை சூழ்த்தசை

மற்ற ஜிம்னேஸ்பர்ம் தாவரங்களுடன் ஒப்பிட்டு நோக்கும் போது நீத்தும் பேரினத்தில் முளை சூழ்த்தசை தோன்றத் தொடங் கும் காலம் மாறுபட்டதாக இருக்கின்றது முளைசூழ்த்தசை என்று

இங்குப் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் ஸெல்களால் ஆன ஒரு பகுதியினை மட்டிலுமே குறிப்பிடப்படுகின்றது. இத்தசை ஆஞ்சியோஸ்பர்ம் தாவரங்களில் காணப்படுகின்ற முளைசூழ்த் தசையுடன் ஒப்பிடக்கூடிய தன்மையுள்ளதல்ல என்பது பல ஆராய்ச்சியாளர்களின் கருத்தாகும். ஏனெனில், இது நீத்தும் பேரினத்தில் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் ஒரு பகுதியே யாகும். ஏறக்குறைய மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களில் ஸெல் களாலான முளை சூழ்த் தசை கருவுறுதலுக்கு முன்னதாகவே தோன்றுகின்றது. ஒரு சிலவற்றில் மகரந்தக் குழாய் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டிற்குள் நுழைவதற்கு முன்னதாக இத் தசை முழுமையானதாகக் காணப்படுகின்றது. ஆனால், நீத்தும் பேரி னத்தின் அநேக சிற்றினங்களில் முளை சூழ்த் தசையானது கரு வுறுதல் நடைபெறும்போது அல்லது ஏறக்குறைய இத்தருணத்தில் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றது..

பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டில் சுவர்கள் (உறைகள்) தோன்றி முதலில் சிறு சிறு அறைகளாகின்றன. ஒவ்வோர் அறையிலும் பல நூக்ளியஸ்கள் காணப்படும். இவை இணைந்து ஓர் ஒற்றை நூக்ளியஸாக உருப்பெறும். இந்த அறைகள் அல்லது ஸெல்கள் பகுப்புற்று வளர்ந்து, முளைசூழ்த்தசையினை உண்டாக்கு கின்றன. நீ. உலா எனும் சிற்றினத்தில் பெண் இனக் காமிட்டோ ஃபைட் ஸெல்களாக மாறுவது கீழ்ப்புறத்திலிருந்து தொடங்கிச் சீராக மேல்நோக்கி நடைபெறுகின்றது. இந்நிலையில் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மேற்புறம் ஃபிரிநூக்ளியார் (prenuclear) பருவத்திலும் கீழ்ப்புறம் ஸெல்களாகவும் இருக்கும். கீழேயிருக்கின்ற ஸெல்லுலார் (cellular) பகுதி பக்கங்களிலிருக்கும் நியூஸெல்லார் ஸெல்களிலிருந்து ஊட்டத்தைப் பெற்று வளர்ந்து முளைசூழ்த் தசையாகின்றது.

நீ. நீமோன், நீ. லெப்த்தோஸ்தாக்யேம் இவ்விரண்டிலும் மகரந்தக்குழாயானது பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டில் முட்டை (பெண் இன ஸெல்) தோன்றவும் இதைத் தொடர்ந்து ஸெல்கள் அமைப்பு தொடர்வதற்கும் ஊக்குவியாகச் செயல் படுவதாகத் தாம்ப்சன் கருதுகின்றார். இவருடைய கருத்தின்படி நீ. நீமோனில் கருப்பை அல்லது பெண் இனக் காமிட்டோ ஃபைட்டின் மேற்பகுதியான ஃப்ரிநூக்ளியார் பாகம் முளைசூழ்த் தசையினை உண்டாக்குவதில் பங்கு கொள்வதில்லை. கருவுற்ற பின்னர் ஸைகோட்தவிர இப்பகுதியில் மற்றுமுள்ள ஏனைய நூக்ளி யஸ்களும் உடன் அழிந்துவிடுகின்றன எனவும் இவர் கருதுகின்றார். ஒரு சில சமயங்களில் கீழ்ப்பகுதியில் உள்ளதைப் போன்ற ஸெல்கள் அமைப்பு இங்குத் தோன்றுவதையும் உடன் அவை ஸைகோட்டிற்கு

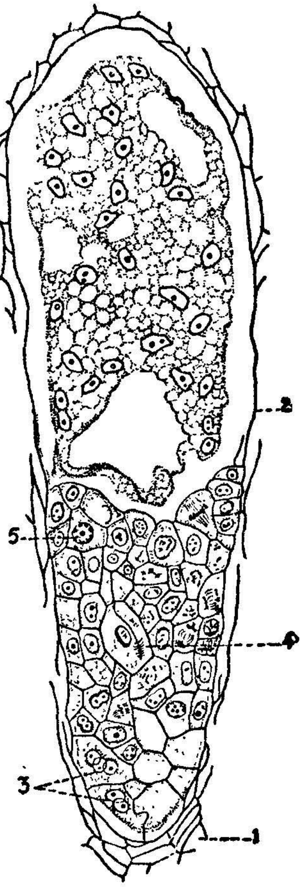
கூட்டப்பகுதியாகி மறைந்து கருவுற்ற முட்டை மட்டிலுமே கருப்பையில் முளைசூழ்த்தசைக்கு மேல் காணப்படுவதையும் இவர் மேற்கூறிய சிற்றினத்தில் கண்டிருக்கின்றார்.

நீ. நீமோனின் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டில் சலாசல் (chabaya) பகுதியில் சாதாரணமாக உறைகள் (சுவர்கள்) தோன்றிப் பின்னர் மைக்ரோபைலார் பக்கம் விரிவடைவதாகக் கருதப்படுகின்றபோதிலும் சில ஸெல்களில் பல்வேறு வகைகளில் உறைகள் தோன்றுவதை மதுலதா (Madhulata) கண்டுள்ளார் சிலவற்றில் உறைகள் உண்டாவது ஆரம்பத்தில் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மையப்பகுதியிலும், மற்றும் சிலவற்றில் மேற்புறம், கீழ்ப்புறம் இரு பகுதிகளில் ஒரே சமயத்திலும், சிலவற்றில் மேற்புறத்திலும், மற்றும் சில சூல்களில் ஸைகோட் வளர ஆரம்பித்த பின்னரும் சுவர்கள் (உறைகள்) தோன்றாமலும் இருந்ததை இவர் கண்டிருக்கின்றார். உறைகள் தோன்ற ஆரம்பிப்பது எங்கு காணப்பட்டாலும் முடிவில் கருவுதலுக்குப் பின்னர் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் ஏனைய பகுதிகளும் ஸெல்க உருப்பெறுகின்றன என்று இவர் கருதுகின்றார். இவரது கருத்தினைக்கொண்டு நோக்கும்போது பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் ஏனைய பகுதிகளும் முளைசூழ்த்தசையை உண்டாக்குவதில் பங்கு கொள்கின்றன என்ற முடிவிற்கு வர ஏதுவாகின்றது. பொதுவாக நீ நீமோனில் மைக்ரோபைலார் பகுதியில் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் அகலமாக உள்ளதாக இவர் குறிப்பிடுகின்றார். முளை சூழ்த்தசையின் ஸெல்கள் பகுப்புற்று ஸஸ்பென்ஸார் (Suspensor) நோக்கியே சாதாரணமாக வளர்கின்றன,

மதுலதாவின் கூற்றுப்படி நீ- நீமோனின் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டில் உறைகள் தோன்ற ஆரம்பித்தல் கருவுறுதலைப் பொருத்தது அல்ல. ஏனெனில், இது சில சமயங்களில் பெண் இன ஸெல் (முட்டை) தோன்றுவதற்கு முன்னதாகக் கூட ஏற்படத் தொடங்குகின்றது. இத்தகைய காமிட்டோஃபைட்டுகளில் முளை சூழ்த் தசையின் வளர்ச்சி தொடர்ந்து, விதையும் முதிர்ந்து. ஆனால் கருவின்றிக்காணப்படுகின்றது. நீ. ஆஃபிரிகானும் தாவரத்திலும் இத்தன்மை காணப்படுவதாகத் தாம்ப்சன் (Thomp son), பியர்ஸன் (Pearson) இருவரும் கருதுகின்றனர்.

கருவுறுதலும் முளை சூழ்த்தசை உண்டாதலும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடைய நிகழ்ச்சிகள் அல்ல என்ற கருத்தினையே வாட்டர் கெய்ன் (water keyn 1954) அவர்களும் குறிப்பிட்டுள்ளார். நீ. லெப்த்தோஸ்தாக்கியும் தாவரத்தில, முட்டையினைச் (பெண் இன ஸெல்) சுற்றிலும் அது கருவுறும நிலையில் ஸெல்கள்

தோன்றுகின்றன. ஃபேகர்லிண்ட் என்பவர் இந்தக் குறுகலான பாகமும் ஸெல்களாலான பின்னரே கருவுறுதல் நடைபெறுவ தாகக் கருதுகின்றார்.



படம் 100.

நீத்தும்—பெண் இனக் காமிட்டோ—ஃபைட்டில் முளைசூழ்த்தசை தோன்றுதல். நீ. ஆஃப்ரிக்கானும்.

1. கியூஸெல்லஸ், 2. பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மேல் ஃபிரி நூக்ளியார் பகுதி. 3. பல நூகளியஸ்களைக் கொண்ட அறைகள், 4. பிரி நிலையிலுள்ள முளை சூழ்த் தசையின் ஸெல். 5. இணைந்த நூக்ளியஸைக் கொண்ட முளை சூழ்த்தசையின் ஒரு ஸெல்.

கருவுறுதலைத் தொடர்ந்து நடைபெறும், வளர்ச்சியினால் காமிட்டோஃபைட் (முளை சூழ்த்தசை) கீழ்ப்புறம் மேல்புறத்தைக்

காட்டிலும் மிகவும் அகலமாகின்றது. இதன் மேற்புறமுள்ள செலகள் அழுத்தப்பட்டும் நசுக்கப்பட்டும் காணப்படுகின்றன. கரு வளர்ச்சிகுத் தேவையான உணவு கீழ்ப் பகுதியிலேயே சேமித்து வைககப்பட்டுள்ளது. மையப்பகுதியில் இருக்கின்ற செல்கள் மிகவும் சிறியனவாகவும், நெருக்கமாக அமைந்துமிருக்கின்றன. நீ. நீமோனில் இப்பகுதியின் இரு நுனிகளில் (மேல், கீழ்) உள்ள செல்கள் மட்டிலுமே முளை சூழ்த்தசையின் ஆக்க அலலது வளர் திசுக்களாகும் என்று மதுலதா (Madhulata) கருதுகின்றார். விதைகள் உதிர்ந்து தரைமேல் விழும் நிலையில் முளை சூழ்த்தசையில் நிறைந்திருக்கின்ற உணவுப் பொருள்களே நன்கு வளராத கருவுக்கு ஊட்டத் திசுவாக அமைகின்றது. எனவே, கருவானது தொடர்ந்து பல மாதங்கள் வளர ஏதுவாகின்றது.

தாம்ப்ஸனின் கருத்துப்படி கீழ்க்கண்ட தன்மைகளில் நீத்தும் பேரினத்தில் காணப்படுகின்ற முளைசூழ்த்தசை ஏனைய (வெல்வித்ஸியா, எஃபிட்ரா உட்பட) ஜிம்னோஸ்பர்ம்களினின்றும் மாறுபடுகின்றது.

1. செல்கள் தோன்றுவதில் ஏற்படும் காலதாமதம் (மகரந்தக் குழாய் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டினுள் நுழையும் வரையிலும் செல்கள் உண்டாகாமல் இருக்கும் நிலை.)

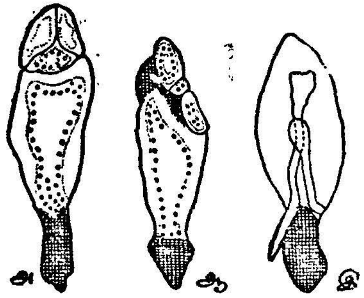
2. ஒவ்வொரு செல்லிலும் உள்ள பல நூக்ளியஸ்கள் ஒன்றாக இணைந்திருக்கின்ற நிலை.

3. முளைசூழ்த் தசையை உண்டாக்குவதில் பெண் இனக் காமிடடோஃபைட்டின் ஒரு சில நூக்ளியஸ்கள் மட்டிலும் பங்கு கொள்ளும் நிலை (நீ. நீமோன்).

எனவே, இவரது கருத்துப்படி இவைகள் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களில் முளை சூழ்த்தசை ஏற்படும் முறையின மிகவும் அருகில் நெருங்கும் நிலையினைச் சுட்டிக் காட்டுவதாக உள்ளன. மேற் குறிப்பிட்டிருக்கின்ற தன்மைகளைத் தனித்தனியே ஆராய்வோம்.

ஏனைய ஜிம்னோஸ்பர்ம்களில் மகரந்தக் குழாய் ஆர்க்கிகோனியத்தினுள் நுழைந்து கருவுறுதல் நடைபெறுவதற்கு முன்னதாகவே முளைசூழ்த் தசை உண்டாகிவிடுகின்றது. ஆனல், ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களில் மகரந்தக் குழாய் கருப்பைக்குள் நுழைந்து கருவுறுதல் நடைபெற்ற பின்னரே இத்தசை தோன்றுகின்றது. இத்தன்மையில் நீத்தும் பேரினத்தின் அநேக சிற்றினங்கள் (நீ லெப்த்தோஸ்தாக்கியும், நீ. உலா இவை இரண்டினைத் தவிர) ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களை ஒத்திருக்கின்றன.

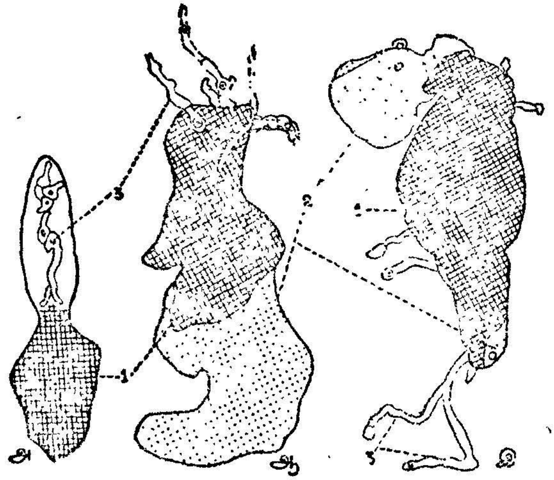
இரண்டாவதாகக் கூறப்பட்டிருக்கும் தன்மையினை எடுத்துக் கொண்டால் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களில் முளைசூழ்த்தசை தோன்றுவ



படம் 101.

நீத்துர்—முளைசூழ்த் தசையின் வளர்நிலைகள் ஆரம்ப நிலைகள். கட்டமிட்ட இடங்கள் செல்களாக மாறிய காமிட்டோஃபைட்டின் (முளைசூழ்த தசை). புள்ளியிட்ட இடங்கள் பிரிநூக்ளியார பகுதி.

தற்கு முன்னர் இக் கருப்பை நூக்ளியஸ்கள் ஒன்றாக இணைவதால் உண்டான இரண்டாம் நூக்ளியஸ் (Secondary nucleus) உடன் ஓர் ஆண் இன நூக்ளியஸ் அல்லது ஆண் இனக் காமிட் இணைந்து முளை



படம் 102.

நீத்துர்—முளைசூழ்த் தசையின் வளர் நிலைகள்.

II: பிள்ளைகள்.

1. முளைசூழ்த் தசை, 2. கருப்பையின் பிரிநூக்ளியார் பகுதி.
3. முதலாம் லஸ்பென்லார் குழாய்கள்.

சூழ்த் தசையின் ஆரம்ப நூக்ளியஸ் தோன்றுகின்றது. இத்தகைய தன்மையினை நீத்தும் பேரினத்துடன் ஒப்பிடுவது முறையற்றதாகும். ஏனெனில், நீத்துமில் ஒவ்வொரு அறையிலும் (செல்) இருக்கின்ற பல நூக்ளியஸ்கள் மட்டிலுமே இணைகின்றன. ஆகவே, இத்தன்மை ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களினின்று மிகவும் மாறுபட்ட ஒன்றாகும்.

மூன்றாவதாகக் கூறப்பட்டுள்ள தன்மையினை நோக்குவோமாகில் ஜிம்னோஸ்பர்ம்களில் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் முழுமையாகப்பின்னர் முளைசூழ்த்தசையாகின்றது. ஆனால், ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களில் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் இரண்டே இரண்டு நூக்ளியஸ்கள் மட்டிலும் முளைசூழ்த்தசையினை உண்டாக்குவதில் பங்குகொள்கின்றன. நீத்தும் பேரினத்தின் ஒரு சில சிற்றினங்களில் (நீ லெப்த்தோஸ்தாக்கியும்) மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம்களைப் போன்றே பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட் முழுமையாக முளை சூழ்த் தசையின் உற்பத்தியில் பங்கு கொள்கின்றது. நீ. நீமோனில் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் கீழ்ப்பகுதியிலுள்ள பல நூக்ளியஸ்களைக் கொண்ட ஏறக்குறைய சுமார் பத்து செல்களே பங்கு கொள்கின்றன. மற்றவை சிதைந்து அழிந்துவிடுகின்றன.

கருவளர்ச்சி

ஏனைய ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களிலும் பொதுவாகக் காணப்படுகின்ற தன்மை என்று கருவளர்ச்சியில் ஸைகோட்ஃபிரி நூக்ளியார் (free nuclear) பகுப்பு முறையில் ஆரம்பித்தலைக் கூறலாம். ஆனால், ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களில் ஸைகோட்டின் முதல் பகுப்பின் போது செல் உறை (சுவர்) தோன்றுகின்றது. நீத்தும் பேரினத்தில் இவ்விருவகையான ஆரம்பக் கருவளர்ச்சி ஏற்படுவதாகப் பல வல்லுநர்கள் கருதுகின்றனர்.

லோஸ்டி (Losty) என்பவர் நீ. நீமோனில் ஸைகோட்டுகள் இரட்டையாகக் காணப்படுகின்றன என்றும் அவை ஒவ்வொன்றும் நீண்டு குறுக்குச் சுவர்களால் தடுக்கப்படாத குழாய் போன்ற உருவத்தைத் தருகின்றன என்றும் 1899ல் கூறியுள்ளார். ஆனால், கௌல்ட்டர் (coulter 1908) இச்சிற்றினத்தில் ஸைகோட்ஃபிரி நூக்ளியார் முறையில் பகுப்புற்று நீண்டு ஸஸ்பென்ஸார் (Suspensor) குழாய் எனும் உருவத்தைத் தருகின்றது என்றும் பின்னர் அது குறுக்குச் சுவர்களால் தடுக்கப்படுகின்றது என்றும் கருதுகின்றார். ஆனால், இச்சிற்றினத்தையே பின்னர் 1916-ல் ஆராய்ந்த தாம்ப்சன் (Thompson) என்பவர் ஸைகோட்டின் முதல் பகுப்பில் இரண்டு செல்கள் உண்டாகின்றன என்று கூறியுள்ளார். மேலே

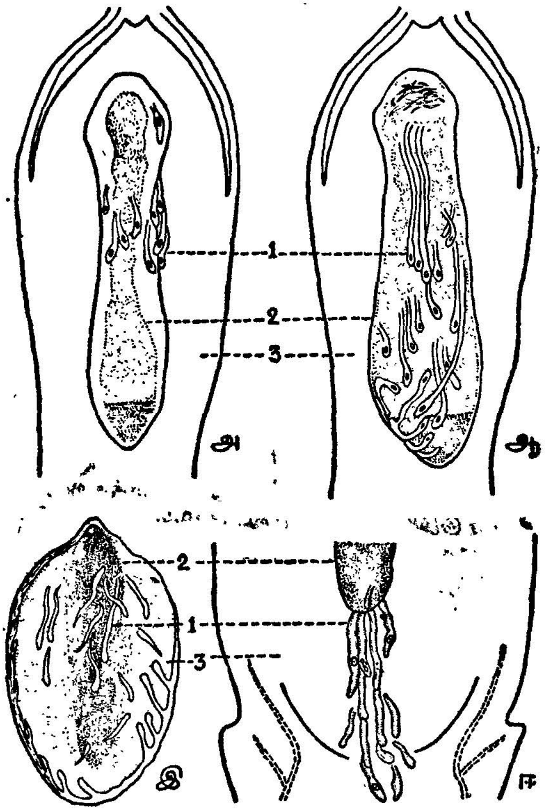
கூறியுள்ள இந்த மூன்றுவித கருத்துகளின் காரணமாக இச் சிற்றினத்தை 1960-ல் மதுலதா (Madhulata) என்பவர் மறுபடி ஆராய்ந்துள்ளார். பொதுவாக ஒரு பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டினுள் இரண்டு முதல் நான்கு ஸைகோட்டுகளும் சில சமயங்களில் ஆறு முதல் பன்னிரண்டு ஸைகோட்டுகளையும் பார்த்ததாக இவர் குறிப்பிட்டுள்ளார். ஒரு சில பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டுகளில் லோஸ்டி கூறியுள்ளது போன்று ஸைகோட்டின் ஒரு பக்கத்தில் ஒரு நீண்ட குழாய் போன்ற வளர்ச்சியுடன் காணப்பட்டதாகக் கூறியுள்ளார். மற்றும் சிலவற்றில் தாம்ப்சன் கூறியுள்ளது போல் ஸைகோட்டின் முதல் பகுப்பினால் இரண்டு செல்கள் உண்டாகி அவற்றில் ஒன்று அல்லது இரண்டும் நீண்டு குழாய்போன்ற வளர்ச்சியினைத் தரலாம் என்றும் மதுலதா கருதுகின்றார்.

ஃப்ரிநூக்ளியார் பகுப்புகளும் நீ. நீமோய்டெஸ், நீ. ஆஃப்ரிக்கானும் ஆகிய இவ்விரு தாவரங்களின் ஸைகோட்டுகளில் முறையே கார்ஸ்டன், பியர்ஸன் இருவரும் கண்டதாகக் கூறியுள்ளனர். இவர்கள் கருத்துப்படி ஃப்ரிநூக்ளியார் பகுப்பிற்குப் பின்னர் ஸைகோட்கூட்டமான ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நூக்ளியஸ்களைக் கொண்ட பல ஆரம்பக்கரு (அ) முன்கருக் (Proembryo) களைத் தருகின்றது. ஒவ்வொன்றும் கோணல் மாணலான ஒரு நீளமான ஸஸ்பென்ஸாரை உண்டாக்குகின்றது. ஆனால், இவர்களால் ஆரம்ப (அ) முன் கருக்கள் எவ்வாறு தோன்றுகின்றன . என்று கூற முடியவில்லை. வாட்டர்கெய்ன் (waterkeyn 1954) என்பவர் நீ. ஆஃப்ரிக்கானும் சிற்றினத்தில் ஸைகோட்டானது பகுப்புற்று ஒரு வரிசையிலமைந்த பல செல்களைத்தருகின்றது என்றும் இவ்வாறு உண்டான ஒவ்வொரு செல்லும் பின்னர் ஒரு குறுக்குச் சுவர்களற்ற ஸஸ்பென்ஸாரைத் தோற்றுவிக்கின்றது என்றும் கூறியுள்ளார்.

ஸைகோட்டிலிருந்து தோன்றிய குழாய் போன்ற அமைப்புகள் வளர்ந்து கொண்டிருக்கின்ற முளை சூழ்த் தசையினை நோக்கி நீண்டு வர ஆரம்பிக்கின்றன. இவைகளில் சில நியூஸெல்லஸின் உள்ளேயும் நுழைகின்றன. ஆனால், பின்னர் இவை அங்கேயே அழிந்துவிடுகின்றன. முளை சூழ்த் தசைக்குள் அதன் செல்களின் இடையேயுள்ள இடைவெளி வழியாக நுழைபவை குறுக்குச் சுவர்களினால் தடுக்கப்பட்டு ஒரு நூக்ளியஸ் கொண்ட செல்களாகின்றன. குறுக்குச் சுவருக்கு மேற்புறம் அல்லது கீழ்ப்புறம் ஒரு சிறிய பிதுக்கம் போன்று தோன்றி பின்னர் ஒரு குழாய் போன்று தோன்றிப் பின்னர் ஒரு குழாய்போன்ற நீண்ட உருவத்தைத் தருகின்றது.

நீ. லெப்த்தோஸ்தாக்கியும், நீ. உலா இவ்விரண்டிலும் ஸைகோட்டானது சில பகுப்புகளுற்றுச் சில செல்களைத் தோற்று

விக்கின்றது. இவ்வாறு தோன்றிய ஒவ்வொரு செல்லிலிருந்தும் கிளைக்காத, குறுக்குச் சுவர்களற்ற, நீண்ட பொதுவாக ஒரே ஒரு



படம் 103.

நீத்தும்—கருவளர்ச்சியில் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் குழாய்கள் வளர்ந்து செல்லும் பாதை. (அ—ஈ)

1. முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் குழாய்கள், 2, கருப்பை, 3. கிழு செல்லஸ்.

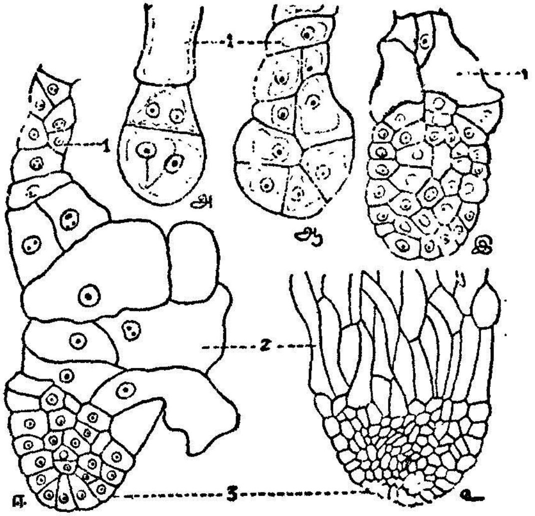
நூக்ளியஸுடன் கூடிய ஒரு ஸஸ்பென்ஸார் குழாய் உண்டாகின்றது. நீ. லெப்த்தோஸ்தாக்கியும் வகை ஃப்னிகுலேர் (G. leptoslachoum variety. funiculare) என்னும் தாவரத்தில் ஹெய்னிங் (Haining) என்பவர் ஒரு ஸைகோட்டிலிருந்து பல ஸஸ்பென்ஸார் குழாய்கள் தோன்றுவதாகக் கூறியுள்ளார். இவைகளில் குறுக்குச் சுவர்கள் உண்டாகின்றன எனவும் இவர் கூறியுள்ளார். நீ. உலாவில் சாதாரணமாக ஒன்றிலிருந்து நான்கு ஸைகோட்டுக்கள் வரையிலும்

மகரந்தக் குழாய்களுக்கு அருகில் காணப்படுகின்றன. ஸைகோட்டின் முதல் பகுப்பு இரண்டு செல்களை உண்டாக்குகின்றது. இவை இரண்டும் ஒரே சமயத்தில் அல்லது முன்னதாக ஒன்று மற்றதை விட நீண்டு ஒன்று அல்லது இரண்டு பகுப்புக்களுக்குப் பின்னர் இணைத்துக்காணப்படும். இவைகளின் செல் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரே ஒரு நூக்ளியஸைக் கொண்டிருக்கும். இதற்கிடையில் ஸைகோட்டின் முதல் பகுப்பினுல் தோன்றிய இரண்டு செல்களும் பந்து போல் பருத்துக் காணப்படும். இவை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்திருக்கின்ற பகுதி குறுகியுள்ளதால் இவை இரண்டு ஸைகோட்களிலிருந்து தோன்றிய தன்மையினைத் தருவதாக உள்ளன என்று வாஸில் கருதுகின்ருர்.

ஸைகோட்டிலிருந்து தோன்றிய குழாய்களைப்பலர் பலவிதமாக அழைக்கின்றனர். இவற்றை முன் கருக்குழாய்கள் (Proembryonal tubes), ஸஸ்பென்ஸார் குழாய்கள் (Suspensor tubes), முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் குழாய்கள் (Primary suspensor tubes), என்று பல பெயர்களால் அழைக்கின்றனர். ஆனுல், இவைகளைப் பின்னர் தோன்றும் பல செல்களைக் கொண்ட இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸார் (Secondary suspensor) களிலிருந்து பிரித்தறிய முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் குழாய்கள் என்று குறிப்பிடுவதே முறையானதாகும். இந்த முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் குழாய்கள் நீண்டு நுனிப் பகுதியில் அடர்த்தியான ஸைட்டோபிளாஸத்துடனும் ஒரே ஒரு நூக்ளியஸுடனும் காணப்படும். நீத்தும் பேரினத்தின் அநேக சிற்றினங்களில் இந்த முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் குழாய்களின் எண்ணிக்கை பின்னர் அதிகரிக்கின்றது. ஒரு சில சிற்றினங்களில் (நீ. உலா) முதலாம் ஸஸ்பென்ஸாரின் பக்கங்களிலிருந்து அநேக குழாய்கள் தோன்றுகின்றன. ஆனுல், இவைகளில் ஒன்றில் மட்டிலும் நூக்ளியஸ் காணப்படும். அநேகமாக முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார்கள் கீழ் நோக்கி வளர்ந்து முடிவில் மூளைசூழ்த் தசையினுள் நுழைவதால் அதன் மையப் பகுதியில் அநேக நீண்ட குழாய்களைக் காணலாம். இவைகளை மிகவும் சுலபமாகத் தனித் தனியாகப் பிரித்தெடுக்கலாம் என்று வாஸில் கருதுகின்ருர். நீ. நீமோன், நீ லேத்திஃபோலியும் வகை ஃப்னிகுலேர் இவைகள் தவிர மற்ற சிற்றினங்களில் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார்கள் ஒன்றுக் கொன்று பின்னிக்கொண்டிருக்கும்.

ஒன்றுடன் ஒன்ருகப் பின்னிக்கொண்டிருக்கும் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார்கள் பருவத்தை அடைய ஸைகோட்டிற்கு வாஸில் (Vasil 1959) என்பவருடைய ஆராய்ச்சிகளின் முடிவின்படி நீ. உலாவில் சுமார் ஆறு அல்லது ஏழுமாத காலமாகிறது. இந்நிலையில் பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மேற்பகுதி சிதைந்து காணப்படும். நீத்தும் பேரினத்தின் பல சிற்றினங்களில் முதலாம்

ஸஸ்பென்ஸார்களிலிருந்து கரு வளரும் முறை தெளிவற்றதாகக் காணப்படுகின்றது. நீ. நீமோனொய்டெஸ் என்னும் தாவரத்தில் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் பெருத்துப் பல நூக்ளியஸ்களைக் கொண்டதாகிப் பின்னர் இவைகளிலிருந்து கருவைத் தோற்றுவிக்கின்ற பல ஸெல்கள் தோன்றுகின்றன என்று தாம்ப்சன் கருதுகிறார். நீ. நீமோனில் இக்குழாயின் நுனியில் ஒரு சிறிய ஸெல் உண்டாகி முதலில் குறுக்கிலும் பின்னர் நெடுக்கிலும் பகுப்புற்றுக் கருவின் நான்கு ஸெல் அல்லது 'குவாட்ரெண்ட்' (quadrent) பருவம் உண்டாகின்றது. இதற்குப் பின்னர் நடைபெறுகின்ற கருவினுடைய வளர்ச்சி ஒழுங்கற்றதாக உள்ளது. மேலும் இதைத் தொடர்ந்து முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் பகுப்புற்று அதற்குக் கீழே அமைந்திருக்கின்ற நீளமான இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸாரைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இது பின்னர் முளைசூழ்த்தசையில் கருவை மிகவும் ஆழமாகப் புதையச் செய்கின்றது.



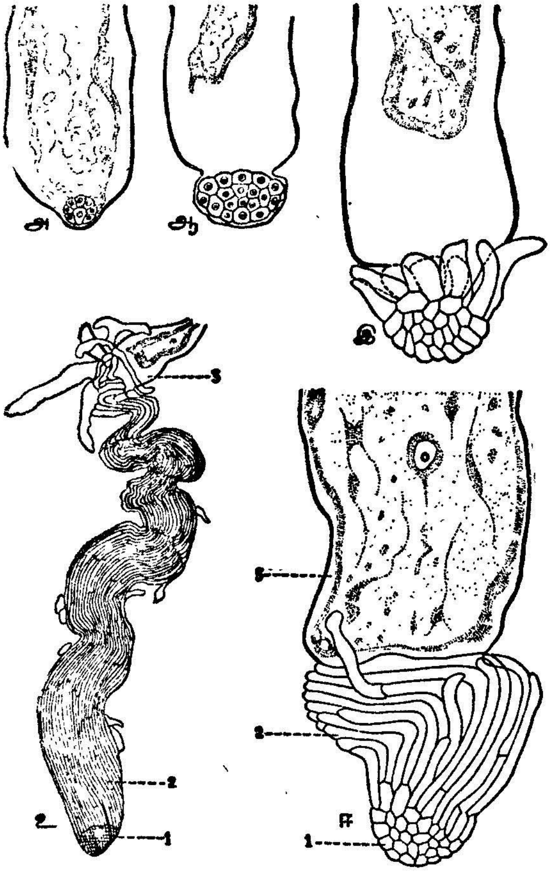
படம் 104,

நீத்தும்—நீ. நீமோன்—கருவின் வளர்நிலைகள். 1. (அ—உ).

1. முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார், 2, இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸார். 3, கரு உண்டாக்கும் ஸெல்கள்.

நீ. லெப்த்தோஸ்தாக்கியும், நீ. உலா, மற்றும் சில சிற்றினங்களில் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸாரின் நுனியில் ஒரு 'பெக்கூலியர் ஸெல்' (Peculiar cell) தோன்றுவதாக முறையே ஃபேகர்லிண்ட் (Faguerlind) ஆப்ட் & குல்கர்னி (Apte & kulkarni) ஆகியோர் தெரிவிக்கின்றனர். நீ. உலாவில் இந்தப் 'பெக்கூலியர் ஸெல்' தோன்றும்

விதத்தையும், பின்னர் ஏற்படும் இதனுடைய வளர்ச்சி ஆகியவை குறித்தும் மிக விரிவாக வாஸில் (vasil 1959) விவரித்துள்ளார்.



படம் 105.

நீத்தும்—நீ. உலா—கருவின் வளர் நிலைகள் II (அ—ஈ).
இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸார் மற்றும் கரு உண்டாக்கும் செல்கள் தோன்றுதல்.

1. கரு உண்டாக்கும் செல்கள்.
2. இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸார்.
3. முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார்.

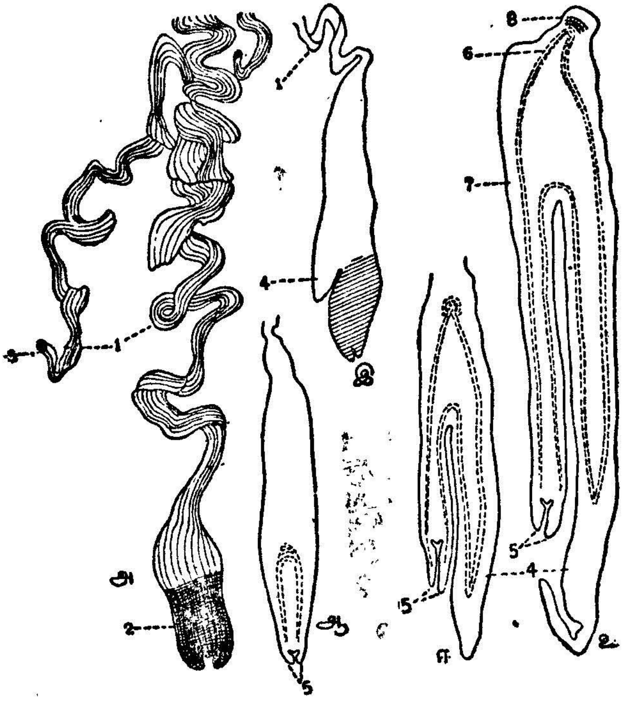
முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் பின்னிப் பிணைந்து பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டின் மையத்தில் இருக்கும்போது மேலும் கிளைப்பதில்லை. இந்நிலையில் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் குழாயின் நூக்ளியஸ் ஒரு பகுப்பினால் சிறியதும் பெரியதுமாகிய இரண்டு

நூக்ளியஸ்களை உண்டாக்குகின்றது. இவற்றில் சிறியது மற்றப் பகுதியிலிருந்து முதலாம் ஸஸ்பென்ஸாரின் நுனிப்பகுயில் ஒரு மெல்லிய உறையி (சுவர்) ஞல் பிரிக்கப்பட்டு 'பெக்கூலியர் ஸெல்' ஆகின்றது. இந்நிலையில் விதை உதிர்தல் நடைபெறுவதஞல் மேற் கொண்டு தரையில் வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றது. பெக்கூலியர் ஸெல் நீண்டு முதலில் குறுக்கில் அல்லது நீள வாட்டத்தில் பகுப்புறுகின்றது. பின்னர் இவை இரண்டும் பகுப்புற்று நான்கு ஸெல்கள் உண்டாகின்றது. இந்நிலையினைக் கருவின் நான்கு ஸெல் பருவம் (quadrent stage) என்று அழைக்கின்றனர். மூன்ருவதாக ஏற்படும் பகுப்பிஞல் கரு எட்டு ஸெல்களாகின்றது. இந்த எட்டு ஸெல் பருவத்திற்குப் (octant stage) பின்னர் ஏற்படும் கருவின் வளர்ச்சி ஒழுங்கற்றதாக உள்ளது. இந் நிலையில் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸாருக்கும் கரு ஸெல்களுக்கும் இடையில் உள்ள ஸெல்கள் இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸாரைத் தருகின்றன. இந்த ஸெல்கள் பகுப்புற்றும் நீண்டும் பல ஸெல்களைக் கொண்ட இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸாரை உண்டாக்குகின்றன. இந்த இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸாரின் நுனியில் கரு ஸெல்கள் அமைந்திருக்கும். இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸார் நீண்டு பல மாற்றங்களை அடையும்போது கரு ஸெல்கள் தொடர்ந்து பெருகிக் கூம்பு வடிவத்தைக் கருவின் நுனியில் உண்டாக்குகின்றன. இது தண்டு நுனியாகும். இதன் இருபுறங்களிலிருந்து விதையிலைகளின் மூலகங்கள் தோன்றி இரு விதையிலைகள் தோன்றுகின்றன. வேர் நுனியானது தண்டு நுனிக்கு எதிர்ப்புறத்தில் தெளிவடையத் தொடங்குகின்றது. வேர் நுனிக்கும் மேல் வேர்த்தொப்பியின் ஸெல்கள் காணப்படுகின்றன. இவை இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸாருடன் இணைந்தாற் போல் காணப்படும்.

தண்டு நுனி தெளிவடையத் தொடங்கும் நிலையில் அதற்கும் வேர் நுனிக்கும் இடையே ஒரு சிறு பிதுக்கம் (Pro rusion) தோன்றுகின்றது. பெரியனவாகும் விதையிலைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று நெருங்கி வளர்வதால் இவற்றின் இடையே மிகச் சிறிய இடைவெளி காணப்படுகின்றது. இத் தருணத்தில் பக்கத்தில் தண்டு நுனிக்கும் வேர் நுனிக்கும் இடையே தோன்றிய பிதுக்கம் வளர்ந்து 'ஊட்டுவி' (feeder) யாக மாறுகின்றது. ஹைப்போகாட்டைல் (hypocotyl) பகுதியினைப் போன்று இந்த ஊட்டுவி புறத்தோல், புறணி, வாஸ்குலார் தொகுப்பு, மெடுல்லா ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டதாக உள்ளது.

ஆரம்பத்தில் விதையிலைக் கொண்ட ஹைப்போகாட்டைல் (hypocotyl) பகுதியானது 'ஊட்டுவி'யை விட நீளமானதாகக் காணப்படுகின்றது. ஆஞல், படிப்படியாக 'ஊட்டுவி' அதைவிட வளர்ந்து நீளமானதாகின்றது. முதலாம் ஸஸ்பென்-

ஸார், இரண்டாம் ஸ்ஸ்பென்ஸார் இரண்டும் உறிஞ்சப்பட்டு நூல் போன்று மெல்லியவைகளாக வேர்த் தொப்பிக்கு மேற் புறம் காணப்படுகின்றன. ஒரு வளர்ந்த கருவானது வேர், அதைப் பாதுகாக்கும் பெரிய வேர்த் தொப்பி, இரு சிவந்த ஆரஞ்சு வண்ண விதையிலைகள், தண்டு நுனி, பெரிய 'ஹாட்டுவி' ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கும்.



படம் 106.

நீத்தும்—கருவின் வளர் நிலைகள் III. கரு உண்டாக்கும் செல் களினின்று கரு வளர்தல். (அ—உ.)

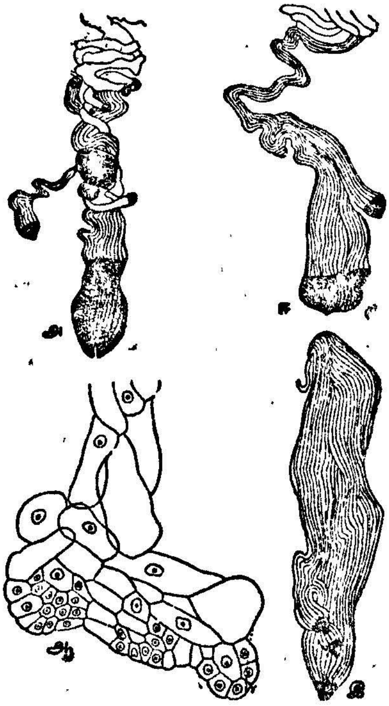
1. இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸார் 2. வித்திலைகள்—மாறுபடத் தொடங்கியுள்ள ஒரு முக்கியக் கரு. 3. துணைக் கரு. 4. ஹாட்டுவி, 5 வித்திலைகள், 6. வேர், 7. வித்திலைக் கீழ்த் தண்டு. 8. வேர் தொப்பி.

கருவினுடைய நான்கு செல் பருவத்திற்குப் பின்னர் மேற் கூறிய நீ. உலாவைப் போன்று மற்றச் சிற்றினங்களிலும் அதன் வளர்ச்சி, பாகுபாடு ஆகியவை ஏற்படுகின்றன. 'ஹாட்டுவி'யின் அமைப்பு சிற்றினத்துக்குச் சிற்றினம் சிறிது மாறுபட்டுக் காணப் படுவதாக வாஸில் (vasil 1959) கூறியுள்ளார்.

பல கரு தன்மை

நீத்தும் பேரினத்தின் சில சிற்றினங்களில் மிகச் சாதாரணமாகப் பல கரு நிலை காணப்படுகின்றது. நீ. உலாவில் வாஸில் (vasil 1959) என்பவரும், நீ. நீமோனில் பௌவர் (Bower 1882), ஹெய்னிங் (Haining 1920) மற்றும் மதுலதா (Madhulata 19·0) ஆகியோரும் பல கரு நிலை காணப்படுவதை விவரித்துள்ளனர். பல கரு நிலை ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வகைகளில் தோன்றக்கூடும். அவ்வாறு அவை தோன்றும் சில வகைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

1. ஒரு சைகோட் பல முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் குழாய்களைத் தோற்றுவித்து அவை ஒவ்வொன்றும் தன் நுனிப்பகுதியில்



படம் 107.
நீத்தும்—பல கரு தன்மை.

அ. முக்கிய கருவுடன் பல துணைக் கருக்கள் மற்ற முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார்களினின்றும் தோன்றுதல்.

ஆ. கரு உண்டாகும் செலகள் பிரிந்து மூன்று கருக்கள் தோன்றத் துவங்கல்.

இ. முதலாம ஸஸ்பென்ஸாரிலிருந்து பல கருக்கள் தோன்றுதல்.

ஈ. இரண்டாம ஸஸ்பென்ஸாரிலிருந்து பல கருக்கள் தோன்றுதல்.

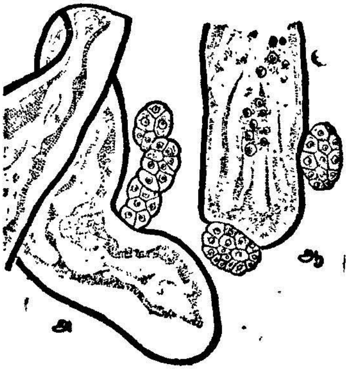
ஒரு கருவைத் தோற்றுவிக்கலாம். இதனால் முதலாம் ஸஸ் பென்ஸார் குழாய்களின் எண்ணிக்கைகளுக்குத் தக்கவாறு பல கருக்கள் தோன்றும்.

2. இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸாரின் நுனியில் அமைந்திருக்கின்ற கருசெல்கள் கூட்டம் (embryonal mass) கிளைத்துக் கூடுதல் கருக்களை உண்டாக்கலாம். இவ்வாறு தோன்றும் பல கரு நிலை நீ. நீமோன், நீ உலா இரண்டிலும் முறையே மநுலதா, வாஸில் ஆகியோர் விளக்கியுள்ளனர். இவ்வாறு உண்டான ஒரு சில கருக்கள் சிறிதளவே நல்லமுறையில் வளர்ந்தவை களாகக் காணப்படுகின்றன.

3. இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸாரின் செல்கள் வளர்ச்சித் திசுவின் தன்மை அடைந்து சங்கிலித் தொடர் போன்று செல்கள் வளர்ந்து அல்லது மொக்குக (buds) ளாகிக் கூடுதல் கரு பல தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு மொக்குகள் உண்டாவது இரண்டாம் ஸஸ்பென்ஸாரின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் அல்லது அதன் எந்தப் பாகத்திலும் தோன்றக்கூடும்.

4. நீ உலாவில் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் குழாய் ஒன்றுக்குப் பதில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட செல்களின் கூட்டத்தை உண்டாக்க அவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு கருவாக வளர்வதனால் பல கரு நிலை ஏற்படுகின்றது.

5. நீ. நீமோனில் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் குழாய் பக்கங்களில் சங்கிலித் தொடர் போன்ற செல்களை உண்டாக்கி அவை களும் முக்கிய கருவினைப் போன்று நன்கு வளர்ந்து பல கரு நிலையினை உண்டாக்கலாம்.



படம் 108.

நீத்தும்—நீ. உலா. அ. ஆ. ஆரம்ப பல கரு தன்மையில் இருக்கும் முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார் குழாய்கள்.

கருவில் விதையிலைகள் தோன்றும் நிலையில் சாதாரணமாக வும் மற்றவை அனைத்தும் செயலிழந்து அல்லது ஒன்றிரண்டு முக்கிய கரு முளைக்கும் வரையிலும் காணபபடலாம். மற்றவை அழிந்து போகின்றன.

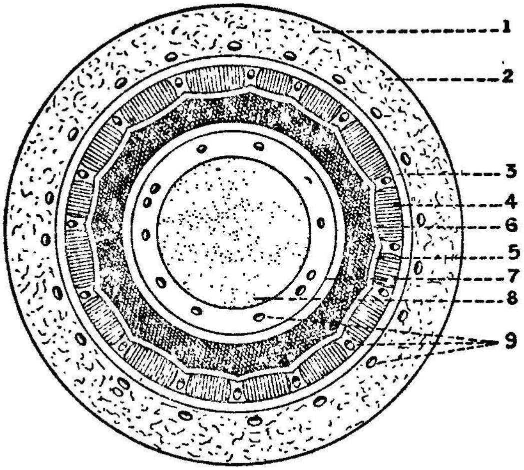
விதை

விதையின் நிறம் பச்சையிலிருந்து சிவப்புக்கு இடைப்பட்ட நிறங்களில் காணப்படும். சில சிற்றினங்களில் (நீ. உலா) விதை யானது நீண்டும் மற்றும் பல சிற்றினங்களில் (நீ. நீமோன்) முட்டை வடிவத்திலும் காணப்படுகின்றன. நியூசெல்லஸ் முழு வதுமாக (நுனிப்பகுதியில் சிறிதளவு தவிர) மூளை சூழ்த் தசை யினால் கிரகிக்கப்படுகின்றது. எனவே, விதையின் பெரும் பகுதி நன்கு வளர்ந்த முளை சூழ்த் தசையினைக் கொண்டதாக இருக்கும். முளைசூழ்த் தசை மூன்று உறைகளினால் சூழப்பெற்றிருக்கும்.

தோடே (Thoday 1911) என்பவர் நீ உலா, நீ. ஆஃபிரிக்கானும் இரண்டிலும் விதை உறைகளைப்பற்றி விரிவாக ஆராய்ந்துள்ளார். நீ ஆஃபிரிக்கானுமில் புறஉறை(outer envolupe) அதன் அடிப்பகுதியி லிருந்து நுனிவரையிலும் தனித்துச் சதைப்பற்றுடன் பச்சைநிறத்தி லிருக்கும். மேலும், இவ்வுறை அநேகமாகப் பாரன்கைமா திசு வின் இடையிடையே இங்குமங்குமாக எண்ணற்ற கிளைத்த இழை செல்கள் அல்லது ஸ்க்ளீரிட்கள் தடித்திருக்கின்ற லிக்னிஃபைட் (lignifide) உறைகளுடன் காணப்படுகின்றன. இவ்வுறையின் நுனிப்பாகம் வரையிலும் எண்ணற்ற கிளைத்த வாஸ்குலார் கற் றைகள் செல்லுகின்றன. புறவுறையின் புறத்தோலில் ஒரு சில இலைத்துளைகள அமைந்திருக்கும்,

மையஉறை அல்லது புறச்சூலுறை கடினமானதாகப் பாது காப்பு தருவதாகவும் மிகவும் சிக்கலான அமைப்பினைக் கொண்ட தாகவும் காணப்படுகின்றது. இவ்வுறை புறஉறை அல்லது பூவித ழுக்கும் மேலே வளர்ந்து நுனியில் அகலமானதாகி அதன் உள் ளடங்கியிருக்கின்ற மைக்ரோபைலார் குழாயினைச் சுற்றிச் சூழ்ந் திருக்கும் இவ்வுறையும் அதன் வெளிப்புறத்தில் அநேக வாஸ் குலார் தொகுப்புகளைக் கொண்டதாக உள்ளது. இவை ஆங் காங்கே கிளைத்துக் காணப்படுகின்றன. இரண்டு வாஸ்குலார் தொகுப்புகளுக்கிடையில் கடினமான உறையுடன் கூடிய செம்மண் நிற செல்கள் காணப்படுகின்றன. நீ. உலாவில் பாலிஸேட் (Pallisade) மற்றும் இழை செல்கள் இரண்டும் லிக்னிஃபைட் (lignified) டாகக் காணப்படுகின்றன.

இவ்வுறையில் விதையின் மேல் பாகத்தில் கடினமான ஹைப்போடெர்மல் (hypodermal) திசுக்கற்றை அளவில் குறைந்



படம் 109.

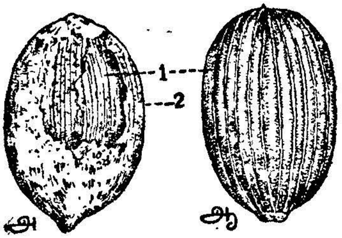
நீத்தும்—சூலின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்.

1. புறஉறை. 2. இழைசெல்கள், 3. மைய உறை. 4. கருமை நிறம் பெறும் செல் சுவர்களைக்கொண்ட திசு. 5. பெலிஸேட் அடுக்கு. 6. லிக்னிஃபைட் திசு. 7. உள்ளுறை. 8. முளை சூழ்த்தசை. 9. வாஸ்குலார் இழைவைகள்.

தும் தெளிவற்றும் உள்ளது. இங்கு இழை செல்களின் அடுக்கு (layer) அதிக அளவில் காணப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு வாஸ்குலார் கற்றைக்கு எதிர்ப்புறத்திலும் வெளிநோக்கி நீண்ட பேலிஸேட் (Palisade) அடுக்கும் இழை செல்களின் அடுக்கும் அதிக அளவில் அமைந்திருக்கும். ஆனால், வாஸ்குலார் கற்றைகள் மறையுமிடத்தில் வெளிநோக்கி நீண்ட அமைப்புகளும் மறைந்துவிடுகின்றன.

மைக்ரோபைலார் குழாயினைச் சுற்றித் தடித்துள்ள இவ்வுறையின் நுனிபபகுதியில் கடினமான ஹைப்போடெர்மல் திசுக்கற்றைகளும் பேலிஸேட் அடுக்கும் காணப்படுவதில்லை. இப்பகுதியில் இழை செல்களின் அடுக்கு மட்டிலும் அமைந்துள்ளது. இவ்வுறை (மையஉறை)யின் உட்புறத்தோல் செல்களின் தடித்தும் சில குழிகளும் (Pit) கொண்டிருக்கும். உறையின் விரிந்துள்ள பகுதியில் இழை செல்களின் அடுக்கிற்கு வெளிப்புறமாக பாரன்கைமாடஸ் (Paranchymatous) செல்கள் மட்டிலும் அமைந்திருக்

கின்றன. இந்த செல்கள் ஆரப்போக்கில் ஒரு சில சிற்றினங்களில் (நீ. நீமோன்) அமைந்துள்ளன. மையஉறை மைக்ரோபைலார்



படம் 110.
நீத்தும்—விதைகள்.
1. 2, விதை உறைகள்,

குழாயினைத் தழுவி முடியும் நுனிப்பகுதியில் இழை செல்கள் முழு மையாக மறைந்து பாரன்கைமா செல்கள் மட்டிலும் ஒரு மெல்லிய அடுக்காக அமைந்திருக்கும்.

உள்ளுறை அல்லது மைக்ரோபைலார் குழாய் அதன் அடிப் பாகத்தில் (மூன்றில் இரண்டு பகுதி) நியூசெல்லஸுடன் இணைந்தும் பின்னர் தனித்தும் காணப்படும். இணையாத இதன் தனித்த பகுதி நியூசெல்லஸின் நுனிப் பகுதியினைச் சுற்றி அமைந்து நீண்டு குழாய் போன்ற அமைப்பினைத் தோற்றுவிக்கின்றது. சூல் கரு வுற்ற பின்னர் மைக்ரோபைலார் குழாய் மைய உறைக்கு மேற் புறத்தில் சிறிதளவு தவிர மற்ற மேல் பகுதி உலர்ந்து உதிர்ந்து விடுகின்றது.

நீ. ஆஃபிரிக்கானுமின் பழைய விதைகளில் தோடே (Thoday 1911) பாரன்கைமா செல்களை மட்டிலும் பார்த்ததாகக் கூறியுள்ளார். ஆனால், இங்குமங்குமாக ஒரு சில தடுப்புற்ற உறைகளுடன் கூடிய செல்கள் இவ்வுறையின் மேல் பாகத்தில் காணப்படுகின்றன. நன்கு வளர்ந்த எண்ணற்ற வாஸ்குலார் கற்றைகள் உள்ளுறையில் ஒரு வட்ட அமைப்பில் காணப்படுகின்றன. இவை நியூசெல்லஸிற்கும் உறைக்கும் பொதுவான அடிப்பகுதியில் தெளிவாகவும் கிளைத்தும் இருக்கின்றன. இக்கற்றைகள் உள்ளுறை நியூசெல்லஸிலிருந்து தனியாகப் பிரியுமிடத்தில் முடிவடைகின்றன. ஆனால், இவ்விடத் திற்கு மேற்புறத்தில் தனித்தனியாக ஒரு சில திருகுவடிவத் தடிப் பினைக் கொண்ட ட்ரக்கீடுகள் அமைந்திருக்கின்றன.

மைய உறையின் நுனி முடியும் இடத்திலிருந்து மேலே சிறிது உயரம் வரையிலும் மைக்ரோபைலார் குழாய் அடைக்கப்பட்டி

ருக்கும். இதற்கு மேற்புறம் குழாய் அடைக்கப்படாமல் தெளிவாக (உதிர்ந்த பாகத்திலும்) காணப்படுகின்றது. ஒரு நீண்டிருக்கும் விளிம்பு கீழ்நோக்கி விரிந்து மைய உறையின் நுனியை மறைத்து மூடிய மைக்ரோபைலார் குழாயின் பகுதியாக உள்ளது.

மூன்று உறைகளுக்கும் உள்ளே அதிக அளவில் முளைசூழ்த் தசை அமைந்திருக்கின்றது. நீ. ஆஃப்பிரிக்கானுமில் இத்தசை சிறிதளவு சிதைந்த தோற்றத்தில் காணப்படுவதாக தோடே (Thoday 1911) கூறியுள்ளார். இத்திசு மேல் நோக்கி நீள்வதால் நுனியில் நியூஸெல் லார்த் தொப்பி (Nucellar eap) யினைத் தாங்குகின்ற ஒரு சிறிய 'டெண்ட்போல்' (Tent pole) தோன்றுகின்றது. டெண்ட்போலி னுடைய ஸெல்களின் உறைகள் தடித்து லிக்னிஃபைட்டாகியிருக் கின்றன. ஆனால், அநேக ஆராய்ச்சியாளர்கள் 'டெண்ட் போல்' அமைப்பினைப்பற்றி ஏதும் குறிப்பிடவில்லை. எனவே, இத்தகைய அமைப்பு நீத்தும் பேரினத்தின் மற்ற சிற்றினங்களில் உள்ளதா என்பது ஆராய வேண்டிய நிலையில் உள்ளது.

விதை முளைத்தல்

நீத்தும் பேரினத்தின் அநேக சிற்றினங்களில் கருவின் வளர்ச்சி விதையுதிர்தலுக்குப் பின்னரே முழுமை பெறுவதால் விதைகள் பொதுவாக உடனே முளைக்க ஆரம்பிப்பதில்லை. விதை தரையில் விழுந்த பிறகு கரு முழுமையாக வளர்ச்சியடைந்த பின்னரே முளைக்கத் தொடங்குகிறது. நீ. உலாவில் விதைகள் பொதுவாகத் தாவரத்திலிருந்து உதிர்ந்த பிறகு சுமார் 11 அல்லது 12 மாதங் களுக்குப் பின்னரே முளைக்கத் தொடங்குகின்றன என்று நீகி (Negi 1958) கூறியுள்ளார்.

நீ. நீமோன், நீ. உலா இரண்டிலும் விதைகளில் வேரின் நுனி ஒரு வேர்த்தொப்பி (Rootcap)யினால் சூழப்பட்டுள்ளதாக முறையே பௌவர் (Bower 1882), மதுலதா (Madhulata 1960) மற்றும் நீகி (Negi 1958) ஆகியோர் விவரித்துள்ளனர். வேர்த்தொப்பியுடன் கூடிய வேர் நுனி அல்லது முளைவேர் (Radicle) விதைத்துளைக்கு நேர்கீழே மைக்ரோபைலார் முனையில் அமைந்திருக்கின்றது. இவ் வாறு அமைந்திருப்பதால் விதை முளைத்தல் தொடங்கும்போது கருவின் இப்பகுதியே முதலாவதாக விதையினின்று வெளிவரு கின்றது. முளைவேர் (Radicle) கீழ்நோக்கி வளைந்து மண்ணினுள் நுழைந்து முதலாம் வேராக (Primaryroot) வளரத் தொடங்கு கின்றது. பின்னர் முதலாம் வேர் நிலையான ஓர் ஆணிவேர்த் தொகுப்பை (Tap root system) உண்டாக்குகின்றது. இதற்குப் பின்னர் வித்திலைக்கீழ்த்தண்டின் (Hypoctyle) மேல்பகுதி விரைவாக நீண்டு வளர ஆரம்பிக்கின்றது. இதனால் விதையிலைகளின் அடிப்

பகுதி விதையிலிருந்து வெளியே இழுக்கப்படுகின்றன. நீண்டு வளைந்த வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு பின்னர் நேராக நிமிர்வதனால் தண்டு நுனி அல்லது முளைக்குருத்து (Plumule) மற்றும் விதையிலைகள் இரண்டும் முழுமையாக விதையிலிருந்து வெளிக் கொணரப்பட்டு நேரானவைகளாகின்றன. பின்னர் விதையிலைகள் விரிந்து சுமையான நிறத்தை அடைகின்றன. இந்நிலையில் விதை இலைகள் உருவம், நிறம் மற்றும் நரம்பமைப்பு (vernation) ஆகியவற்றில் சாதாரண இலைகளைப் போன்று காணப்படும்.

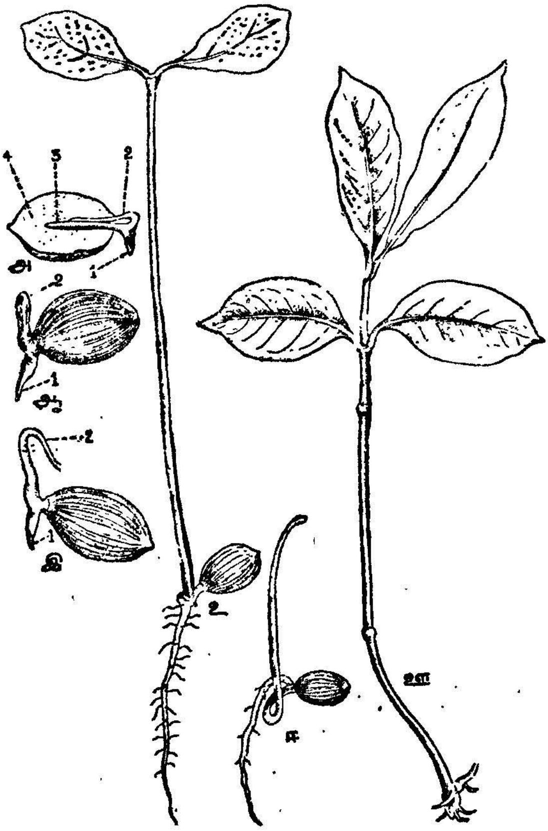
தண்டு நுனி பின்னர் முதல் ஜோடி இலைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவை விதையிலைகளுக்குக் குறுக்கு மறுக்கில் அமைந்திருக்கும். இதைப்போன்றே இரண்டாவது, மூன்றாவது ஜோடி இலைகளும் தோன்றுகின்றன. நீ. உலாவில் சில சமயங்களில் மூன்று வித்திலைகள் காணப்படுவதாக வாஸில் (vaisl 1959) கூறியுள்ளார். இம் மூன்று வித்திலைகளும் சமமாக ஒரே அளவில் அல்லது இரண்டு பெரியனவாகவும் மற்றது சிறியதாகவும் அல்லது இரண்டு சிறியனவாகவும் மற்ற ஒன்று பெரியதாகவும் இருக்கலாம்.

விதைக்குள்ளேயே இருக்கின்ற 'ஊட்டுவி' யானது இந்நிலையில் பெரியதாகி முன்பு வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு இருந்த இடம் முழுவதையும் அடைத்துக் கொண்டிருக்கும். 'ஊட்டுவி' யைச் சுற்றியுள்ள முளைசூழ்த்தசையின் செல்கள் கிரகிக்கப்பட்டு வெளிர் நிறத்தில் காணப்படும். ஊட்டுவி முளைச்சூழ்த்தசையிலிருந்து உணவைத் தொடர்ந்து உறிஞ்சும் அங்கமாகச் செயல்படுகின்றது. நாற்றில் (Seedling) இரண்டாவது அல்லது மூன்றாவது ஜோடி இலைகள் தோன்றியபின்னரும் 'ஊட்டுவி' நல்ல நிலையில் காணப்படுவதாகப் பல வல்லுநர்கள் கூறுகின்றனர்.

சில சமயங்களில் வித்திலைக்கீழ்த்தண்டு மிக விரைவாக வளர்வதால் அது விதைஉறை (Seadcoat) யை அடிப்பாகத்தில் அல்லது பக்கங்களில் துளைத்துக்கொண்டு வேர் வெளிவருவதற்கு முன்னதாக அல்லது ஏறக்குறைய இரண்டும் ஒரே சமயத்தில் விதையிலிருந்து வெளியேற்றப்படலாம். சில விதைகளில் வேர் மிகவும் நீளமாக வளர்ந்த பின்னர் கூட வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு வெளிவராமல் உள்ளேயே காணப்படலாம்.

ஆணிவேரானது விதையிலிருந்து வெளிவந்துள்ள இடத்தில் பல பக்க வேர்களை உண்டாக்குகின்றது. சில சமயங்களில் இவை ஆணிவேரில் முன்னதாகவே தோன்றி ஒன்றாக ஆணிவேருடன் விதையிலிருந்து வெளிவருகின்றன. சில விதைகளில் இரண்டு வேர்களும் இரண்டு வித்திலைக் கீழ்த்தண்டுகளும் காணப்படுகின்றன. மற்றும் சிலவற்றில் இரண்டு வேர்கள் விதை முளைக்கும்போது ஒரே-

யத்தில் வெளிவருகின்றன. சில சமயங்களில் முதலாம் வேரானது விதையிலிருந்து வெளிவந்தவுடன் இரண்டாகக் கிளைத்திருந்ததை வாஸில் (vasil 1959) என்பவர் கண்டுள்ளார்.



படம் 111.

நீத்தும்—நீ. நீமோன், விதை முளைத்தல், (அ—ஊ).

1. வேர், 2. வித்திலை, 3. ஊட்டுவி, 4. முளை சூழ்த் தசை.

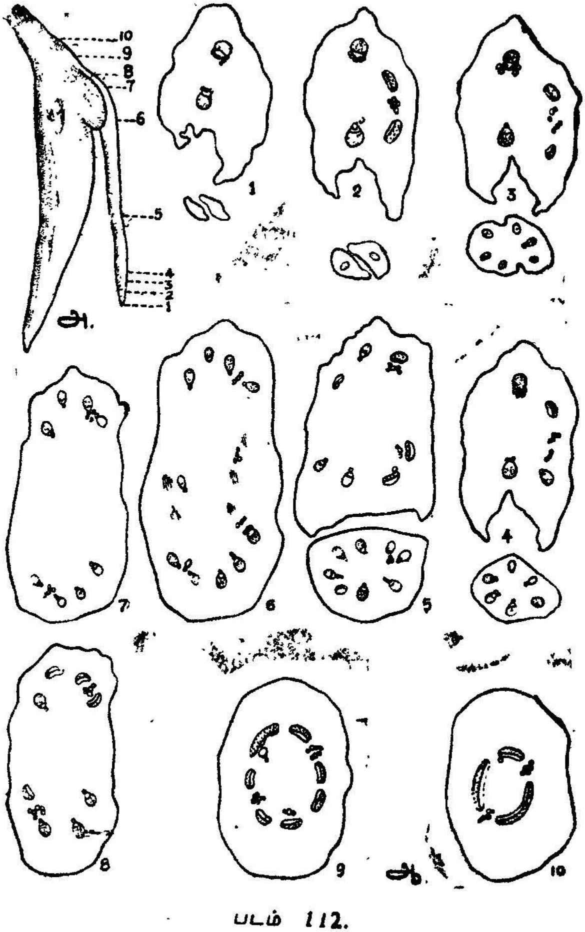
நீ. நீமோனின் இளம் நாற்றுகளையும் சிறிது வளர்ந்த நாற்றுகளையும் விரிவாக ஹில் & டிஃப்ரெய்னி (Hi.l & DeFraine1910) மற்றும் மதுலதா (Madhulata 1960) ஆகியோர் ஆராய்ந்துள்ளனர். நீ. உலாவில் இவற்றை நீகி (Negi 1958) என்பவர் ஆராய்ந்துள்ளார். இளம் நாற்றுகளும், வளர்ந்த நாற்றுகளும் பொதுவாக அமைப்பில் ஒரேமாதிரி காணப்பட்டபோதிலும் வளர்ந்த நாற்றுகளில் வாஸ்குலார் தொகுப்புகளின் எண்ணிக்கை அதிகமானதாக உள்ளது.

ஓர் இளம் நாற்று, அடியில் இணைந்து ஒரு குறுகிய விதையிலைக் குழா (cotyledonary tule) யுடன் கூடிய இருவிதையிலைகளையும் ஓர் உறுதியான ஆணிவேரையும் உடையதாக இருக்கும். விதையிலைகள் தோன்றத் தொடங்கிய பின்னர் கருவினுடைய வித்திலைக்கீழ்த் தண்டுப் பகுதியிலிருந்து தோன்றுகின்ற தனித்தன்மை கொண்ட 'ஊட்டுவி' (feeder) எனும் பாகமும் காணப்படும். இதனுடைய வளர்ச்சியில் வித்திலைக் கீழ்த்தண்டின் புறத்தோல், புறணி, வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் மற்றும் மெடுல்லா ஆகியவை பங்கு கொள்கின்றன.

இளம் நாற்றின் வாஸ்குலார் அமைப்பு

ஒவ்வொரு வித்திலையிலிருந்தும் ஐந்து அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் வித்திலைக் கீழ்த்தண்டினுள் நுழைகின்றன. இவை வாய்ப்புறற, உள்நோக்கு, ஒருங்கமைந்த தொகுப்புகளாகும். இந்த வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் வித்திலையில் அதன் நுனிவரையிலும் செல்வதில்லை. இத் தொகுப்புகளின் எண்ணிக்கை வித்திலைக் கீழ்த் தண்டின் மேற்பகுதியில் அதிகரிக்கின்றன. வித்திலைக்கீழ்த் தண்டின் வாஸ்குலார் வளையத்தில் எட்டு தொகுப்புகளே காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு வித்திலையின் விளிம்புக் கற்றையும் மற்ற வித்திலையின் விளிம்புக் கற்றையுடன் இணைவதால் இந்நிலை (10 கற்றைகள் குறைந்து 8 கற்றைகளாகும் நிலை) ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறு இணைந்த விளிம்புக் கற்றைகள் சிறிது தூரம் வரை மிகவும் தெளிவாக அமைந்துப் பின்னர் மற்றவை போன்றே காணப்படும். நீ. நீமோனின் வித்திலைக் குழாயில் ஆறு கற்றைகள் காணப்படுகின்றன என்று மதுலதா கூறியுள்ளார். இவற்றில் இரண்டு கற்றைகள் கிளைத்து மொத்தம் எட்டு கற்றைகள் உண்டாகின்றன. மேலே போகப்போக இக் கற்றைகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கின்றது. ஒரு சில சிறிய கற்றைகள் மறுபடி இணைவதால் வித்திலைக் கீழ்த் தண்டு மாறுபட்ட எண்ணிக்கை கொண்ட கற்றைகளைக் கொண்டிருக்கும் 'ஊட்டுவி' அமைந்திருக்கும் இடத்தில் வித்திலைக் கீழ்த் தண்டின் வாஸ்குலார் வளையத்தில் எட்டு கற்றைகளே காணப்படுகின்றன. நீ. உலாவில் இவற்றில் சுமார் ஐந்து கற்றைகள் ஊட்டுவியை நோக்கித் திரும்பியும் மற்ற மூன்று அல்லது நான்கு கற்றைகள் நேராக வேருக்குள்ளும் நுழைகின்றன. நீ. நீமோனில் ஊட்டுவி அமைந்திருக்கின்ற இடத்துக்கருகில் வாஸ்குலார் வளையத்தினுள்ள எட்டு கற்றைகளில் நான்கு கற்றைகள் ஊட்டுவியினுள் நுழைந்து தொடர்ந்து கிளைத்து நேராக அதன் மேல்பாகம் நோக்கிச் செல்லுகின்றன. இவை ஊட்டுவியின் நுனியை அடைந்த பின்னர் குறுகலாக வளைந்து கீழ் நோக்கிச் சென்று மறுபடி கருவின் அச்சில் சற்று மேற்பக்கம் நுழைந்து வித்திலைக் கீழ்த்

தண்டின் மற்ற கற்றைகளுடன் கலந்து ஆரம்ப எண்ணிக்கையான எட்டு மறுபடி தோன்றி வேரில் நுழைகின்றன. எனவே, ஊட்டுவி



படம் 112.

நீத்தும்—இளம் நாற்றின் வாஸ்குலார் அமைப்பு.

அ. முளைக்கும் நியிலுள்ள விதையின் கரு (நாற்று),

ஆ. இளம் நாற்றின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றங்கள்.

('அ' வில் எண்களால் குறிப்பிட்டுள்ள இடங்களின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தினை

'ஆ' வில் உள்ள எண்கள் குறிக்கின்றன.

யின் ஒரு குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் சாதாரணமாகப் பத்து அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தொகுப்புகளைக் காணலாம்.

நீ. நீமோனில் இக் கற்றைகள் அல்லது தொகுப்புகளின் எண்ணிக்கை ஊட்டுவியின் நுனிப்பக்கம் செல்லச்செல்ல படிப்படியாகக் குறைகின்றது. வேர்ப்பகுதியானது ஊட்டுவி அமைந்திருக்கின்ற புகுதிக்கு மேலே தொடங்குகின்றது. இங்கு இருகற்றைகள் ஒரு வட்டமாக ஆனால், ஒன்றுக்கொன்று அருகாமையில் (முக்கியமாக ஊட்டுவியிலிருந்து திரும்பி வருகின்ற தொகுப்புகள்) அமைந்திருக்கின்றன.

வேர்-தண்டு மாற்றம்

மதுலதாவின் கூற்றுப்படி நீ· நீமோனில் ஊட்டுவி அமைந்திருக்கின்ற பகுதிக்குச் சற்று மேற்புறத்தில் வேர்-தண்டு மற்றப்பகுதி (Root-Stem transition zone) உள்ளது. இங்கு இரண்டு வாஸ்குலார் தொகுப்புகளின் புரோட்டோஸைலங்கள் ஒன்றிற்கொன்று வெளிப்புறம் நோக்கித் திருப்பப்படுகின்றன. மேலும், திரும்புகின்ற இரண்டு புரோட்டோஸைலங்களும் அவைகளின் இணைப்பும் டையார்க் (diarch) வேரின் ஒரு துருவம் (Pole) ஏற்பட ஏதுவாகின்றன. இவ்வாறே இரண்டாவதும் வித்திலைகளிலிருந்து வரும் கற்றைகளால் உண்டாகின்றது. இதற்கு இடையில் மற்ற கற்றைகளின் ஸைலம் மறைய அவற்றின் ஃபுளோயம் இரண்டு பெரிய உருவங்களாக இணைந்து இரண்டு ஸைலம் கூட்டங்களுக்கிடையே காணப்படும். எனவே, டையார்க் வேரின் ஒரு துருவம் (Pole) வித்திலைக் கற்றைகளிலிருந்தும் மற்றது ஊட்டுவியின் கற்றைகளிலிருந்தும் உண்டாகின்றன.

நீ. உலாவிலும் (நீகி 1958) ஃபுளோயம் பிளவுறாமல் ஸைலம் மட்டிலும் சுற்றித் திரும்பி (Rotate) புரோட்டோஸைலம் வெளி நோக்கு அமைப்பைப் பெறுகின்றது. ஆரம்பத்தில் வேர் ட்ரையார்க் அமைப்பையும் பின்னர் மேலே போகப்போக டையார்க் அமைப்பினைக் கொண்டதாகவும் உள்ளது. மூன்றாவது படிப்படியாக மறைவதால் இந்த டையார்க் அமைப்பு ஏற்படுகின்றது. அகத்தோல் (endodermis) வேரில் டையார்க் அமைப்பு தொடங்கும் நிலையில் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றது. இதன் ஸெல்கள் பீப்பாய் வடிவத்துடனும், டானின் (Tanin) போன்ற பொருள்களுடனும் காணப்படுகின்றன. அகத்தோலிற்கும் உட்புறமாக ஐந்து அல்லது ஏழு அடுக்குகளாலான பெரிஸைக்கிள் உள்ளது. தண்டிலிருந்து வேராக மாறுகின்ற நிலை ஊட்டுவி அமைந்திருக்கின்ற பகுதிக்குச் சிறிது கீழே ஆரம்பிக்கின்றது.

பொருளாதார வளம்

நீத்தும் பேரினத்தின் பொருளாதார வளத்தினை மூன்று விதங்களாகப் பிரிக்கலாம். அவை: உணவு, மருத்துவம் மற்றும் இதர வளங்களாகும்.

உணவு: நீ. நீமோனின் விதைகள் வேகவைத்து அல்லது வறுத்து உண்ணப்படுகின்றன. இதனுடைய விதை பருப்புகள் தோல் போக்கி சுத்தமாக்கப்பட்டு, அரைத்துச் சிறுசிறு வில்லைகளாக்கிப் பின்னர் உலர்த்தி, எண்ணெயில் வறுத்து உண்ணப் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. தளிர் இலைகளும் மஞ்சரிகளும் சூப் போன்ற பானங்களைத் தயாரிக்கவும், சாதாரண காய்கறி போன்றும் பயன்படுகின்றன. நீ. கோந்தராக்நும் விதைகளிலிருந்து எடுக்கப்படும் ஒருவித எண்ணெய் உணவுப் பயனுள்ளதாகும்.

மருத்துவம்: நீ. கோந்தராக்நும் விதைகளிலிருந்து எடுக்கப்படும் எண்ணெய் கேரளத்திலுள்ள திருவனந்தபுரத்தில் கீல்வாதத்திற்கு (Rhumatism) உடம்பினுக்குத் தேய்க்கப் பயன் படுத்துகின்றனர். நீ. மோந்தானும் பிஸ்சிசைடல் (Piscicidal) குணங்களைக் கொண்டுள்ளது. இத்தாவரத்தின் தண்டு, வேர் ஆகியவை ஆண்டி பீரியாடிக் (Antiperiodic)காகப் பயன் படுத்தப்படுகின்றன.

இதர வளங்கள்: 1. கயறுகள், வலைகள்: நீ. நீமோனின் பட்டையிலிருந்து வலிவுள்ள நீளும் தன்மைகொண்ட நார் இழைகள் எடுக்கப்படுகின்றன. இவை கயறுகள், வலைகள் பின்னப் பயன் படுகின்றன. வலைகள் மீன்பிடிக்க உபயோகப்படுகின்றன. கயறுகள் கனமற்றும் மிகுந்த வலிவுடனும் நீளும் தன்மையுடனுமுள்ளதால் பலவிதங்களில் பயன்படுகின்றன.

2. காகிதம்: நீ. நீமோனிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் மரக்கூழ் காகிதம் செய்யத் தகுந்ததாக உள்ளது.

குரோமோஸோம் எண்ணிக்கை

1908-ல் கௌல்ட்டர் என்பவர் நீ. நீமோனின் ஒற்றை மய அல்லது ஹாப்லாய்ட் குரோமோஸோம் எண்ணிக்கை 12 என்று குறிப்பிட்டுள்ளார். பியர்ஸனும் 1912ல் இந்த எண்ணிக்கையே நீ. உலா மற்றும் நீ. புச்ஹோல்ஜியானும் இரண்டிலும் காணப்படுவதாகக் கூறியுள்ளார். ஆனால், ஃபேகர்லிண்ட் (1941) கூற்றுப்படி நீ. நீமோனின் ஒற்றைமய எண்ணிக்கை 22 ஆகும். இந்த 22 குரோமோஸோம்களில் 11 மற்றவைகளைவிட நீளமாகக் காணப்படும் மெடாஃபேஸ் நிலையின்போது 11 சிறிய குரோமோஸோம்கள் மையத்திலும், நீளமான மற்ற 11 அவற்றைச் சுற்றியும் அமைந்துள்ளதோடன்றி 11 சிறிய குரோமோஸோம்கள் இணைந்தாற் போன்ற தோற்றத்தினைத் தருவதால் கௌல்ட்டரினால் ஒற்றைமய எண்ணிக்கை 12 எனத் தவறாகக் கணக்கிடப்பட்டிருக்க வேண்டும் என்று இவர் கருதுகின்றார். வாட்டர் கெய்ன் 1959 ல் நீ. ஆஃப்ரிக்கானுமின் ஒற்றைமய குரோமோஸோம்களின் எண்ணிக்கை 20-க்கும் 25-க்கும் இடைப்பட்டது எனக் கூறியுள்ளார்.

5. நீத்தேலிஸ் தாவரங்களின் தோற்றமும் உறவும்

ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களில் எஃபிட்ரா, வெல்வித்ஸ்சியா' நீத்தும் ஆகிய மூன்று பேரினங்களிலும் நன்கமைந்த பூவிதழ் (Perianth or chlamydon) அமைந்திருப்பது போன்ற பல முற் போக்கான தன்மைகள் காணப்படுகின்றன. இத்தகைய காரணங் களால் இம் மூன்று பேரினங்களும், பல தாவர இயல் வல்லுநர் களால், மிகவும் முற்போக்கான ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களாகக் கருதப்பட்டு கிளமைடோஸ்பர்ம்ஸ் எனும் ஒரு தனிப்பிரிவில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இம் மூன்று பேரினங்களும் பல தன்மை களில் ஒத்துள்ளன. அவற்றில் சில முக்கிய தன்மைகள் பின் வருமாறு.

1. கிளைத்த ஆண், பெண் இனக் கூம்புகள் மலர்களைக் கொண்ட மஞ்சரி போன்றிருத்தல்.
2. சூல்களில் நன்கமைந்த இரு சூலுறைகள் அமைந்திருத்தல்.
3. சூலுறைகளில் அகஉறை (அ) உள்ளுறை நீண்ட மைக்ரோ பைலார் குழாயை உருவாக்குதல்.
4. இலைகள் குறுக்குமறுக்காக அமைந்திருத்தல்.
5. தண்டுகளில் நன்கமைந்த வெஸல்கள் காணப்படுதல்.
6. ரெஸின் கால்வாய்கள் இல்லாமை.
7. இரு விதை இலைகளைக் கொண்ட கரு விதையில் காணப் படுதல்.

ஆனல், மற்ற பல தன்மைகளில் இம்மூன்று பேரினங்களும் மாறுபடுவதால் சேம்பர்லெய்ன் கருதுவது போன்று இவற்றை நீத்தேஸி எனும் ஒரு குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை எனக் கருதுவது முறையற்ற செய்கையாகும். எனவே, இவை தனித்தனி குடும்பங்

களாக (எஃபிட்ரேஸி, வெல்வித்ஸ்சியேஸி, நீத்தேஸி) பிரிக்கப் பட்டுள்ளன. இக் கருத்து பெரும்பான்மையாகப் பின்பற்றப் பட்டு வருகின்ற போதிலும் சில தன்மைகளில் மூன்று பேரினங்களும் மிகவும் மாறுபடுவதால் 1952-ஆம் ஆண்டு ஈம்ஸ் என்பவர் இம் மூன்று குடும்பங்களையும் முறையே எஃபிட்ரேலிஸ், வெல்வித்ஸ்சியேலிஸ், நீத்தேலிஸ் என்று கணங்களின் நிலைக்கு உயர்த்தியுள்ளார்.

இம்மூன்று பேரினங்களில் எஃபிட்ராவில் காணப்படும் சில தன்மைகள் மற்ற இரண்டு பேரினங்களையும் தனிப்படுத்திக் காட்டுகின்றன.

1. எஃபிட்ராவில் டெரிடோஸ்பர்ம்ஸ், லிகடேலிஸ், கார்டைய்த் தேலிஸ், கானிஃபெரேலிஸ் மற்றும் ஜிங்கோயேலிஸ் ஆகியவற்றில் காணப்படுவதைப் போன்ற ஹாப்ளோசைலிக் எனும் வகையினைச் சேர்ந்த இலைத்துளைகள் காணப்படுகின்றன. ஆனால், வெல்வித்ஸ்சியா, நீத்தும், (நீ. உலா தவிர) இரண்டும் லிகடியாய்டேலிஸ், பென்த்தோ ஸைலேலிஸ் போன்றவற்றிலுள்ள ஸிண்டித்தோசைலிக் எனும் வகையினைச் சேர்ந்த இலைத்துளைகள் காணப்படுகின்றன.

2. ஈம்ஸ் கருத்துப்படி எஃபிட்ராவின் சூல் மற்ற இரண்டு பேரினங்களின் சூல்களைப் போன்று அச்சு (அ) தண்டிலிருந்து நேரடியாகத் தோன்றுவதில்லை.

3. எஃபிட்ராவின் ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட் வளர்முறையில் கானிஃபெர்ஸ் போன்ற மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம்களின் ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டுகளின் வளர்ச்சியைப் போன்றுள்ளது. வெல்வித்ஸ்சியா, நீத்தும் பேரினங்களின் ஆண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டுகள் இத் தன்மையில் மிகவும் வேறுபடுவனவாக உள்ளன.

4. மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களைப் போன்றே எஃபிட்ரா பேரினத்தின் கருப்பை மானோஸ்போரிக் வகையினைச் சார்ந்ததாகவும், வெல்வித்ஸ்சியா, நீத்தும் இரண்டிலும் டெட்ராஸ்போரிக் வகையினைச் சார்ந்ததாகவும் காணப்படுகின்றது.

5. ஆர்க்கிகோனியம், கருவளர்ச்சி இவை இரண்டும் மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம்களில் காணப்படுவதைப் போன்றே எஃபிட்ராவிலும் உள்ளது. வெல்வித்ஸ்சியா, நீத்தும் இரண்டிலும ஆர்க்கிகோனியங்கள் தோன்றுவதில்லை.

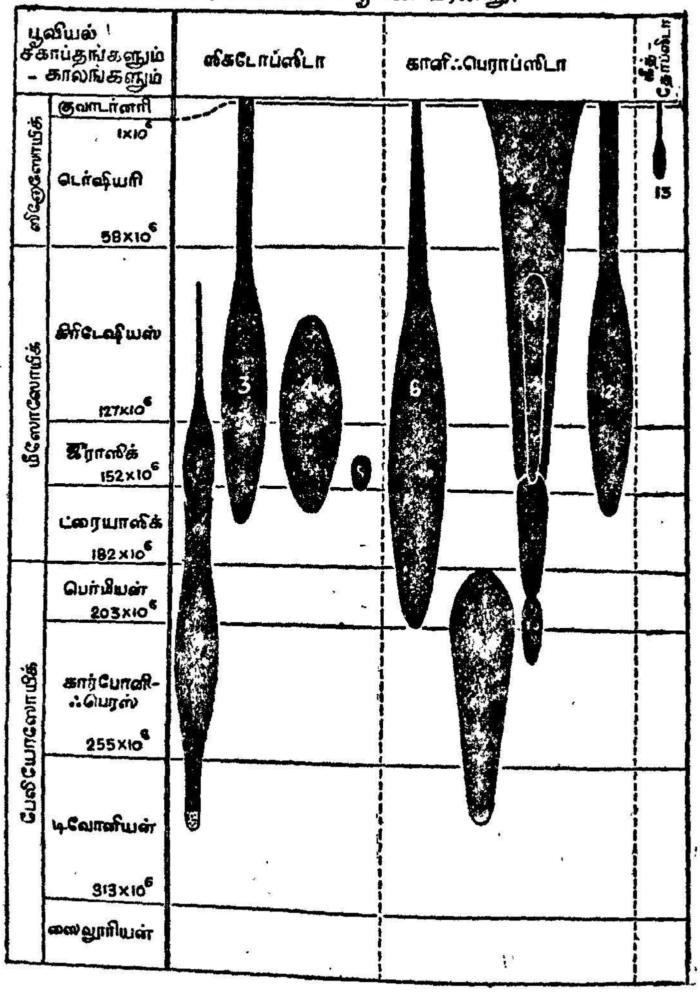
6. தண்டு நுனியின் உள்ளமைப்பு, இலை இழுவைகளின் எண்ணிக்கை இவற்றில் எஃபிட்ரா, நீத்தும் இரண்டும் மாறுபடுவனவாக உள்ளன.

7. எஃபிட்ரா பேரினத்தின் கருவில் மற்ற இரு நீத்தேலிஸ் தாவரங்களின் கருவில் உள்ளதைப் போன்ற 'ஊட்டுவி' என்னும் பகுதி காணப்படுவதில்லை.

மேலே குறிப்பிட்ட பல்வேறு மாறுபாடுகளின் காரணமாக ஈம்ஸ், வார்ட்லா இருவரும் எஃபிட்ரேலிஸ் கணம் கார்டைய்த்தேலிஸ், கானிக்பெரேலிஸ் கணங்களுக்கு மிக அருகிலும், ஆனால் வெல் வித்ஸ்சியேலிஸ், நீத்தேலிஸ் கணங்களினின்று விலகியுமுள்ளதாக ஒரு முடிவிற்கு வந்துள்ளனர். எனவே, பந்த் என்பவர் 1957-ல் எஃபிட் ரேலிஸ் கணத்தை கானிஃபெர்களிலும் வெல்வித்ஸ்சியேலிஸ், நீத்தே லிஸ் இரண்டையும் கிளாமைடோஸ்பர்ம்ஸ் எனும் பிரிவிலும் தன்னு டைய வகைப்பாட்டில் வைத்துள்ளார். இத்தகைய வகைபாட் டிற்குப் பல நல்ல காரணங்கள் இருந்தபோதிலும் கௌல்ட்டர், சேம்பர் லெயின் (1910) இருவரும் எஃபிட்ரா பல தன்மைகளில் மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களை மிகவும் நெருங்கியிருந்த போதிலும், அநேக பொதுத் தன்மைகளில் மற்ற இரண்டு பேரினங்களை ஒத்திருப்பதால் அவற்றிலிருந்து பிரித்தல் முறையாகாது எனக் கூறியுள்ளனர். ஆனாலும், பின்னர் வெளிவந்த பல வகைபாடுகள் சிலவற்றில் நாம் முதலாம் அத்தியாயத்தில் பார்த்தபடி இம் மூன்று பேரினங்களைத் தனித் தனியே மூன்று கணங்களாகவும், சிலவற்றில் ஒரே கணத்தைச் சேர்ந்த மூன்று தனிக் குடும்பங்க ளாகவும் அமைத்துள்ளனர்.

நீத்தோப்ஸிடா தாவரங்களின் தோற்றம் பற்றிய கேள்வி போதிய சான்றுகளின்மையால் சிக்கலுள்ளதாகவும், முற்றுப் பெறாததாகவும் உள்ளது. தற்சமயம் வரையிலும் தொல்லுயிர்ச் சான்றுகள் ஏதும் கிடைத்தில. மேலும், தொல்லுயிர் நீத்தும் இன்னமும் அகப்படவில்லை. எஃபிட்ரா, வெல்வித்ஸ்சியா ஆகிய இரு பேரினங்களின் தொல்லுயிர் மகரந்தங்கள் மட்டிலுமே கிடைத் துள்ளன. எஃபிட்ராவின் மகரந்தம் கிரிடேஷியஸ், டெர்ஷியரி காலங்களிலிருந்தும்; வெல்வித்ஸ்சியாவின் மகரந்தம் டெர்ஷியரி காலத்திலிருந்தும் கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளன. வில்சன் 1959ஆம் ஆண்டு பெர்மியன் காலத்தைச் சேர்ந்த தொல்லுயிர் மகரந்தங்க ளாகிய எஃபிட்ரைப்திஸ் (Ephedriptes) வித்ததினு (Vittatina) இரண் டையும் கண்டுபிடித்துள்ளார். இவை எஃபிட்ரா, வெல்வித்ஸ்சியா ஆகியவற்றுடன் தொடர்புடையவை என்று கருதப்படுகின்றன. மேலே குறிப்பிட்டபடி புறவியல் சான்றுகளின்படி எஃபிட்ராவானது கானிஃபெராப்ஸிடா பரம்பரையினின்றும் தோன்றியிருக்கலாம் என்ற முடிவுக்குப் பல ஆராய்ச்சியாளர்கள் வந்துள்ளனர். ஆனா லும் குறிப்பாக எங்கிருந்து தோன்றியிருக்கும் என்று கூறவியலாத நிலையுள்ளது. மற்ற இருபேரினங்களுடன் எஃபிட்ராவின் உறவு

ஜிம்னோஸ்பர்ம்களின் பூவியல் வரலாறு.



படம் 113.

ஜிம்னோஸ்பர்ம் தாவரங்களின் பூவியல் வரலாறு.

முறை தெளிவற்றதாக இருப்பதால் அவை (கிளமைடோஸ்பர்ம்கள்) வேறு எங்காயினுமிருந்து தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருத ஏதுவாகின்றது. ஸைலோஃபைத்தான் பரம்பரையிலிருந்து கானிஃபெராப்ஸிடா பரிணமமுறுவதற்கும் முன்னர் பிரிந்து செல்லும் புரோட்டோ ஆஞ்சியோஸ்பர்ம், பரம்பரை தோன்றியது என்ற ஒரு கருத்தை லாம்ப் என்பவர் 1955-ஆம் ஆண்டு விவரித்துள்ளார்.

இவரது கூற்றின்படி இந்தப் பரம்பரை வழியானது கிளமைடோஸ்பர்ம்ஸ் (நீத்நும், வெல்வித்ஸ்சியா) ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்ஸ் ஆகிய இரு பிரிவுகளையும் தோற்றுவித்திருக்கலாம் என்று கருத வாய்ப்புள்ளது. ஆனால், கிளமைடோஸ்பர்ம்ஸ், லிகடேலிஸ் இவற்றில் உள்ள ஒற்றுமைகளை மையமாகக் கருத்தில் கொண்டு தோடே, தகடஜான் இருவரும் லிகடாப்லிடாவிலிருந்து அவை தோன்றியிருக்கலாம் என்று வலியுறுத்தியுள்ளனர். இறுதியாகப் பார்க்கும்போது நீத்தேலிஸ் தோற்றம் விடையளிக்க முடியாத, முற்றுப் பெறாத கேள்விக் குறியாகவே உள்ளது தெளிவாகும்.

கிளமைடோஸ்பர்ம்கள் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களுடன் சில தொடர்பு (அ) உறவுகளைக் காட்டுவனவாக உள்ளன. ஆர்பெர், பார்கின் இருவரும் ஒரு பொதுவான பரம்பரையாகிய "ஹெமி ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்ஸ்"ஸிலிருந்து கிளமைடோஸ்பர்ம்ஸ், ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்ஸ் இரண்டும் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதுகின்றனர். ஹேகாப் என்பவர் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்லில் உள்ள பைப்பரேலி இப்பிரிவிலிருந்து (சிளமைடோஸ்பர்ம்ஸ்) நேரிடையாகத் தோன்றியிருக்கலாம் என்ற கருத்தை 1934-ல் தெரிவித்துள்ளார். ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களின் முன்னோடிகளான 'புரோ ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்ஸ்'களைத் தோற்றுவித்த முன்னோடிப் பரம்பரை கிளமைடோஸ்பர்களைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம் என்றும், இந்தக் கிளமைடோஸ்பர்ம் துணைப் பரம்பரை வழி இருகிளைகளில் ஒன்றிலிருந்து எஃபிட்ராவும் மற்றதிலிருந்து வெல்வித்ஸ்சியா, நீத்நும் இரண்டும் தோன்றியிருக்கலாம் என்றும் பேகர்லிண்ட் 1946-ஆம் ஆண்டு தனது கருத்தை வெளியிட்டுள்ளார். நீத்தும் பேரினத்தில் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம் தொடர்பு

புரோ ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்ஸ்

	நீத்தும்
கிளமைடோஸ்பர்ம்ஸ்	வெல்வித்ஸ்சியா
	எஃபிட்ரா

கானிஃபெரே

(அ) உறவு அதிகமாகக் காணப்படுகின்ற காரணத்தால் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களின் முன்னோடி நீத்தும் பேரினத்துடன் நெருங்கிய உறவுடையது என்ற கருத்தை 1916-ஆம் ஆண்டு தாம்ப்சன் வலியுறுத்தியுள்ளார். மொத்தத்தில் நீத்தேலிஸின் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம் தொடர்பைக் கீழ்க் கண்டவாறு குறிப்பிடலாம்.

1. இலைகள் எதிரெதிராக அமைந்திருத்தல் (இலைகள் எஃபிட்ரர்வில் செதிலிலைகளாகவும், வெல்வித்ஸ்சியாவில் அசாதாரணமானவைகளாக வரையற்ற வளர்ச்சியுடன் இருந்த போதிலும் ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களைப் போன்று இணைப்போக்கு

நரம்பமைப்பினைக் கொண்டதாகவும், நீத்துமில் இருவித் திலைத் தாவரங்களைப் போன்று வலைப்பின்னல் நரம்பமைப் பினையும் கொண்டுள்ளன).

2. எஃபிட்ரா, நீத்தும் ஆகிய இரு பேரினங்களின் அநேக சிற்றி னங்களில் வளரும் தண்டின் நுனி ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களைப் போன்று டூனிகா, கார்பஸ் அமைப்புடன் காணப்படுதல். (வெல்வித்ஸ்சியாவின் தண்டு நுனி இரு நிரந்தர இலைகளைத் தோற்று வித்த பின்னர் செயலற்றுப்போவதால் அதன் அமைப்பு தெளிவற்றதாக உள்ளது).

3. உண்மையான வெஸல்கள் இரண்டாம் சைலத்தில் டிரக்கீடு களுடன் காணப்படுதல். (நன்கு வளர்ச்சியுற்ற பின்னர் நீத்தும், ஆஞ்சியோஸ்ப்ர்ம் இரண்டின் வெஸல்கள் ஒரே விதமாகயிருந்தாலும் அவை தோன்றும் முறையில் மாறுபடு கின்றன. ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களின் வெஸல்கள் முதலில் டிரக் கீடுகளின் குறுக்குச் சுவர்களில் உள்ள நீண்ட வரைபட்ட குழிகளின் மெல்லிய சவ்வு போன்ற பாகம் மறைந்து பின்னர் இந்த நீண்டு குறுகிய துவாரங்கள் ஸ்கலரிஃபர்ம் துளைகளாகி, இறுதியில் துவாரங்களுக்கு இடையேயுள்ள பட்டைகள் மறைந்து முழுமையாகத் திறந்தாற்போலா வதால் தோன்றுகின்றன. ஆனால், கிளாமைடோஸ்பர்ம்களில் குறுக்குச் சுவர்களில் உள்ள வட்ட வரைபட்ட குழிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து பெரிய துவாரமாக ஆவதனால் வெஸல்கள் தோன்றுகின்றன. இதனால் சில வல்லுநர்கள் கிளாமைடோஸ்பர்ம்களின் வெஸல்கள் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களுடன் உள்ள தொடர்பினைக் குறிப்பிடுகின்றனவா? அல்லது ஓர் இணையான பரிணாமத்தைக் குறிப்பிடுகின்றனவா? என ஐய முறுகின்றனர். ஆனால், இத்தகைய வெஸல்கள் ஆஞ்சியோஸ் பர்ம் குடும்பங்களாகிய ரோஸேஸி, ரனன்குலேஸி போன்ற வைகளிலும் காணப்படுகின்றன. எனவே, இவ்விருவகை வெஸல்களும் தரம்பிரித்தறிய வேண்டிய தேவை இல்லை என்று சில ஆராய்ச்சியாளர்கள் கருதுகின்றனர்).

4. ஆண், பெண் இன ஸ்ட்ரொபிலஸ்கள் கிளைத்து ஆஞ்சியோஸ் பர்ம்களில் காணப்படுகின்ற பூக்களைக் கொண்டமஞ்சரிகள் போன்றுள்ள தன்மை.

5. பூவிதழ் போன்ற பாகம் மலர்களில் காணப்படுவது. நன்கமைந்த இரண்டு சூலுறைகளும் அமைந்திருத்தல் (நீத்தும்.) (பூவிதழ்களின் தன்மை மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம் களின் செதில்களினின்று மாறுபடாமலும் மேலும், உண்

மையான இரண்டு சூலுறைகளின்றியும் சூல்கள் காணப் படலாம்.

6. மூன்று பேரினங்களிலும் ஒரு நீண்ட மைக்ரோபைலார் குழாய் அமைந்திருக்கின்றது. நீத்தும் பேரினத்தின் மகரந்தங்கள் இதன் மேல் பதிந்து காணப்படுவதால் இக் குழல் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம் சூலக இலையின் சூல் தண்டின் தன் மையினை ஏறக்குறைய நெருங்குவதாகச் சிலரால் கருதப் படுகின்றது.

7. ஆண், பெண் இனக் காமிட்டோஃபைட்டுகள் ஆஞ்சியோஸ் பர்ம் நிலையினை நெருங்குவதாகக் காணப்படுதல் (வெல் வித்ஸ்சியாவிலும் நீத்நுமிலும் ஆர்க்கிகோனியங்கள் தோன்றுவதில்லை. இவை இரண்டின் ஆண் இனக் காமிட் டோஃபைட்களிலும் காம்பு ஸெல் தோன்றுவதில்லை.)

8. கரு வளர்ச்சியின் போது தனி நூக்ளியார் பருவம் எஃபிட்ரா வில் காணப்படுகின்ற போதிலும் மற்ற இரு பேரினங் களிலும் அவை நீக்கப்பட்டிருத்தல்.

9. இரு வித்திலைத் தன்மை (மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம்களிலும் சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றது.)

பொதுவாக நோக்குமிடத்து நீத்நும், வெல்வித்ஸ்சியா இரண்டும் பல ஆஞ்சியோஸ்பர்ம் குணங்களைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால், இக் காரணங்களை ஆதாரமாகக் கொண்டு ஆஞ்சியோஸ் பர்ம்கள் இவற்றினின்றும் தோன்றியவை என்ற ஒரு கருத்துக்கு வருவது முறையற்றதாகும். மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம்களுடன் தொடர் புடைய ஒரு முன்னோடிப் பரம்பரையிலிருந்து னாமைடோஸ்பர்ம் களும், ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களும் தோன்றியிருக்கலாம் என்ற ஒரு முடிவுக்கும் நாம் மிகுந்த எச்சரிக்கையுடன் வர வேண்டியுள்ளது. னாமைடோஸ்பர்ம்களில் எஃபிட்ரா மற்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம்களுக் கருகி லும், வெல்வித்ஸ்சியா நீத்நும் இரண்டும் ஆஞ்சியோஸ்பர்ம்களுக்கு மிக அருகில் செல்லும் மற்ற பரிணாமக்கிளையில் அதிக ஆஞ்சியோஸ் பர்ம் குணங்களுடன் காணப்படுகின்றன. எனவே, ஆஞ்சியோஸ்பர்ம் குணங்கள் னாமையோஸ்பர்ம்களில் தோன்றியிருப்பது அநேகமாக இணைப்பரிணாமத்தினாலேயேயன்றி நேரடித் தொடர்பினால் தோன் றியவை அல்ல என்று சுலபமாகக் கூறலாம்.

மேற்கோள் நூற்கள்

(BIBLIOGRAPHY)

Apte, V. V. & Kulkarni, L. H. (1952)—' Some observations on Gnetumula Brongn. found on the Western Ghates'. Curr. Sci. 22 : 261—262.

Arber, E. A. & J. Parkin (1908)—'Studies on the Evolution of Angiosperms. The Relationship of Angiosperms to the Gnetales'. Ann. Bot. 22 : 489—515.

Arnold, C. A. (1948)—'Classification of Gymnosperms' Bot Gaz. 110 : 2—12.

Bailey, I. W. (1953)—'Evolution of the Tracheary Tissue of Land Plants'. Amer. Jour. Bot. 40 : 4—8.

Bhardwaj, D. C. (1963)—'Pollengrains of Ephedra and Welwitschia and their Probable Fossil Relatives.' Mem. Ind. Bot. Sci. 4 : 125—133.

Bharadwaj, R. C. (1957)—'Genus Gnetum Linn. in India, Pakistan and Burma.' Jour. Ind. Bot. Soc. 36 : 408—420.

Chamberlain, C. J. (1935)—Gymnosperms, Structure and Evolution. Univ. of Chicago Press—Chicago,

Cookson, I. C. (1956)—Pollengrains of Ephedra type in Australian Tertiars Deposites. Nature. London 7 : 47—48.

Coulter, J. M. (1908)—The Embryosac and Embryo of Gnetum Gnemon. Bot. Gaz. 46 : 43—49.

Coulter, J. M. & Chamberlain C. J. (1917)—Morphology of Gymnosperms, Chicago.

David W. Bierhorst (1969)—Morphology of Vascular Plants.

Dutt, B. S. M. (1952)—On the Abnormal Cones of Gnetum L, Sci. & Cult. 18 : 199.

Eames, A. J. (1952)—Relationship of Ephedrales Phytomorp. 2 : 79—100.

Foster, A. S. & Gifford, E. M. (1959)—Comparitive Morphology of Vascular Plants. San Francisco.

Haining, H. I. (1920)—Development of Embryo of Gnetum. Bot. Gaz. 70 : 436—445.

Harold, C. Bold (1957)—Morphology of Plants.

Johanson, D. A. (1950)—Plant Embryology Chronica Botanico, Co.

Johnson, M. A. (1951)—Shoot apex in Gymnosperms. Phytomorph. I : 188—204.

Khan, R. (1940)—Anote on "double fertilization" in Ephedra foliata Boiss. Curr. Sci. 9 : 323—325.

Khan, R. (1943)—Contributions on the Morphology of Ephedra Foliata Boiss. I Fertilization and embryogeny. Proc. Nat. Acad. Sci. India. 13 : 357—375.

Khoshoo, T. N. (1963)—Cytological Evolution in the Gymnosperms Mem. Ind. Bot. Soc. 4 : 136—141.

Khoshoo, T. N. & Ahuja, M. R. (1962)—The Karyotype in Welwitschia Miralilis. Nature London.

Konar, R. N. (1963)—A Haploid Tissue from the Pollen of Ephedra Foliata Boiss. Phytomorph. 13 : 170—174.

Maheshwari, P. (1935)—Contributions to the Morphology of Ephedra Foliala Boiss. Proc. Ind. Acad. Sci. B. I : 586–606.

Maheshwari, P. (1950)—An Introduction to the Embryology of Angiosperms. New Yark.

Maheshwari, P. (1953a)—Abnormal Cones of Gnetum. Sci. & Cult. 18 : 390.

Maheshwari, P. (1953)—Gametophytes of Ephedra. Proc, Ind Acad. Sci. I : 586—606.

Maheshwari, P. & Vasil, V. (1961)—Gnetum. Botanical Monograph. No. I. C. S. I. R. New Delhi.

Maheshwari, P. & Vasil, V. (1961)—Stomata of Gnetum. Ann. Bot. 2S : 313—319.

Maheshwari, P.; Sen Gupta, J. C. & Venkatesh, C. S. (1965)—Flora. Gazeteer of India. 1 : 163—229.

Maheshwari, P. & Hardev Singh (1967)—The Female Gameto—Phyte of Gymnosperms. Boil Rev. 42 : 88—130.

Martens, P. & Waterkeyn, L. (1963)—Stemapex of Welwitschia. Phytomorph. 13 : 359—363.

Meclean, R. C. & Ivimey-Cook, W. R. (1951)—Text Book of Theoretical Botany Vol. I. London.

Mehra, P.N. (1938)—The germination of Pollen grains in artificial cultures in Ephedra foliata Boiss and EPhedra gerardiana Wall. Proc. Ind. Acad. Sci. 8 : 218—230.

Mehra, P. N. (1947)—Method of formation of diploiod Pollen and the development of male gametophyte in Ephedra saxatiles Royla. Jour. Ind. Bot, Soc. Iyengar. mem. vol. 121—132,

Mehra, P. N. (1947)—A study of the karyotypes and the occurrence of diploid male gametophytes in some species of the genus Ephedra. Proe. Ind. Acad. Sci. 14: 259—286.

Mehra, P. N. (1950)—Inequality in size of the male nuclei in the genus Ephedra. Ann. Bot. (Lond). 14 : 331—340.

Mehra, P. N. (1951)—Occurrence of Hermaphrodite flowers and the development of female gametophyte in Ephedra intermedia shienk et May. Ann. Bot. (Lond). 14 : 165—180.

Mulay, B, N. & Nair. N. C. (1952)—Some new observations in the study in the male gametophyte of Ephedra foliata Boiss. Univ. Rajputana Biol. Studies. 1—20.

Negi, Vimala & Madhulata (1957)—Male gametophyte and megas—porogenesis in Gnetum. Phytomorph. 7 : 230—236.

Pant, D. D. & Bharati Mehra. (1964)—Ephidermal structure and development of Stomata in Ephedra foliata Boiss. New. Phyt. 63 : 91—95.

Pearson, H, H. W. (1912)—On the micro sporangium and microspore of Gnatum, with some notes on the structure of the inflorscence. Ann. Bot. (Lond). 26 : 603—620.

Pearson, H. H. W. (1929)—Gnetales—Cambridge.

Robert, J. Rodin. (1953a)—Distribution of welvitschia mirarillis Amer. Jour. Bot. 40 : 280—285.

olert, J. Rodin. (1953b)—Seedling morphology of welwitschia Amer. Jour. Bot. 40 : 371—378.

Robert, J. Rodin. (1958a)—Leaf anatomy of welwitschia I. Early development of the leaf. Amer. Jour. Bot. 45 : 90—95.

Robert, J. Rodin (1958b)-Leaf anatomy of welwitschia II. A study of mature leaves. Amer. Jour. Bot. 45 : 96—103,

Robert, J. Rodin. (1963)—Anatomy of reproductive bracts in welwitschia. Amer, Jour. Bot. 50 : 641—648.

Robert, J, Rodin. (1966)—Leaf Structure and evolution in American species of Gnetum. Phytomorp. 16 : 56—68.

Robert, J. Rodin. (1967)—Ontogeny of foliage leaves in Gnetum Phy to morp. 17 : 118—128.

Sanwala, M. (1962)—Morphology and embryology of Gnetum Inemon, L. Phytomorph. 12 : 243—264.

Singh, H. & Maheshwari, K. (1962)—A contribution to the embryology of Ephedra gerardiana wall. Phytomorph. 12 : 373—393.

Sterling. C. (1963)—Structure of ihe male gametophyte in Gymnosperms. Biol. Rev. 38 : 167—203.

Thoday, M. G. (1911)—The female Inflorscence and orules of Gnetum africanum, with a note on Gnetum scandens. Ann. Bot. (Lond) 25 : 1101—1135.

Thompson, W. P. (1916)—The morphology and affinities of Gnetum. Amer. Jour. Bot. 3 : 135—184.

Vimalavasil (1959)—Morphology and embryology of Gnetum ula Brongn.

Vishnu-Mittre (1957)—Abnormal Pollen grains in some Indiah Gymnosperms with remarks on the significance of tne abnormalities. 36 : 548—563.

Wardlaw, C. w. (1965)—Organization and evolution in Plants. Oxford.

M, S. Yakovleu. (1967)—Poly embryony in higher plants and PrinciPles of its classification. Phytomorph. 17 : 278—282.

கலைச்சொற்கள்

A

Abnormal	— அசாதாரண (அ) இயற்கைக்கு மாறான
Abortive	— நிறைவுபெறாத (அ) செயலிழந்த
Abscission	— பிரிவுறுதல்
Abscission layer	— பிரிவுறுத்தும் அடுக்கு
Accessory	— துணை (அ) கூடுதலான
Accessory bud	— துணை மொக்கு
Acropetal	— நுனி நோக்கி
Adaxial	— அச்சுநோக்கி (அ) அடாக்ஸியல்
Affinity	— உறவு
Alveolar	— ஆல்வியோலார்
Alternation of generations	— சந்ததி மாற்றம்
Anatomy	— உள்ளமைப்பியல் (அ) உடற்கூறுவியல்
Ancestral	— வழிவந்த
Angiosperm	— ஆஞ்சியோஸ்பர்ம் (அ) விதை மூடிய தாவரம் (அ) சூலகத் தாவரம்
Annular	— வட்ட (அ) வளைய
Annular ring	— ஆண்டு (அ) வளர்ச்சி வட்டம்
Annular thickenIng	— வளையத் தடிப்பு
Annular meristem	— வளைய ஆக்கத்திசு (அ) வளைய வளர்சித்திசு
Anomolous	— முறையற்ற (அ) ஒழுங்கற்ற (அ) புறம்பட்ட
Anthophore	— ஆந்தோஃபோர்
Anticlinal (sadial)	— ஆண்டிக்ளைனல் (அ) ஆரப் போக்கினுக்குச் செங்குத்தான
Apex	— நுனி
Apical meristem	— நுனி ஆக்குத்திசு (அ) நுனி வளர்ச்சித்திசு
Appendage	— இணைப்பாகம் (அ) ஒட்டுபாகம்
Arborescent	— மரத்தன்மையுள்ள
Archegonium	— ஆர்க்கிகோனியம்
Archesporium	— ஆர்க்கிஸ்போரியம்

Areole — ஏரியோல் (அ) இணையும் நரம்பு களால் (இலையில்) இடையே உண்டாக்கப்பட்ட இடம்
Articulate — இணைப்புகளைக் கொண்ட(அ) ஒட்டுப் பகுதிகளாலான
Axial — அச்சு ஒட்டிய
Axil — இலைக் கோணம்
Axillary bud — இலைக் கோணமொக்கு
Axis — தண்டு (அ) அச்சு

B

Band — பட்டை (நாடா போன்ற)
Bark — பட்டை (அ) சிதல்
Barren — மலடு
Bars of Sanio — சானியோ தடிப்புகள்
Basipetal — நுனி விலகிய (அ) அடிநோக்கிய
Bast — பாஸ்ட் (ஃபுளோயம்)
Belt — பட்டை [(பெல்ட்) நாடா போன்ற]
Bipolar — இருதுருவ
Bisexual — இருபாலான (அ) இரு பாலின
Blade — தாள்
Bordered — வரை பட்ட
Bordered pit — வரை பட்டகுழி
Bract — செதிலிலை (அ) செதில்
Branch — கிளை
Branch trace — கிளைஇழுவை (அ) சாற்றுக் குழாய்கிளை
Branched — கிளைத்த
Bud — மொக்கு
Bud Accessory — கூடுதலான மொக்கு
Bud Axillary — இலைக் கோணமொக்கு
Bud Cauline — தண்டின் மொக்கு
Bud Terminal — நுனி மொக்கு
Bundle — தொகுப்பு (அ) கற்றை
Bundle clossed — மூடிய (அ) வாய்ப்பற்ற தொகுப்பு
Bundle foliar — இலையைச் சார்ந்த தொகுப்பு
Bundle open — திறந்த (அ) வாய்ப்புற்ற தொகுப்பு

Bundle Sheath	—	தொகுப்பு உறை
Bush	—	புதர்

C

Caenozoic (Coenozoic) (Cenozoic)	—	சீனோஸோயிக்
Cambium	—	கேம்பியம்
Cambium fascicular	—	குழாய்த்திறள் கேம்பியம்
Cambium inter fascicular	—	குழாய்த்திறள் இடைக் கேம்பியம்
Carboniferous	—	கார்போனிஃபெரஸ்
Casparian	—	காஸ்பேரியன்
Casparian Band	—	,, பட்டை
Casparian Strip	—	,, வரி
Cauline	—	தண்டு சார்ந்த (அ) தண்டின்
Cell	—	செல் (அ) ஸெல்
Cell division	—	செல் பகுப்பு (அ) பிரிவு
Cell plate	—	செல் தட்டு
Cell wall	—	செல் சுவர் (அ) உறை
Cellular	—	ஸெல்லுலார்
Centrifugal	—	விரிமையப் போக்குடைய (அ) நடுவிலகிய
Centripetal	—	குவிமையப் போக்குடைய (அ) நடுநோக்கிய
Chromatin	—	குரோமாட்டின்
Class	—	வகுப்பு
Classification	—	வகைபாடு
Cleared	—	நிறம் போக்கிச் சுத்தப்படுத்தப் பட்ட
Cleavage	—	பிளவு
Climber	—	ஏறு கொடி
Clossed	—	மூடிய
Cohart (order)	—	குடும்பத் தொகுப்பு (அ) கணம்
Collatral	—	ஒருங்கமைந்த
Collar	—	காலர்
Companion	—	துணை
Companion cell	—	துணைச் செல்
Cone (strobelus)	—	கூம்பு
Conifer	—	கானிஃபெர்
Coriaceous	—	தோல் போன்ற தன்மையுள்ள

Cork — தக்கை (அ) கார்க்
Cork Cambium — ,, காம்பியம்
Cortex — புறணி
Cotyledon — விதையிலை (அ) வித்திலை
Cotyledonary trace — வித்திலை இழுவை
Crown — சிகரம் (அ) உச்சி
Cryptogams — கிரிப்டோகாம்ஸ்
Cupule — குப்யூல் (கோப்பை (அ) கிண்ணம் போன்ற இணைந்த இரண்டு செதில்களாலான உருவம்)
Cupular trace — குப்யூலுக்குச்செல்லும்இழுவை
Cuticle — கூட்டிகிள்

D

Decussate — குத்தெதிர் (அ) குறுக்கு மறுக்கு
Degeneration — சிதைவு (அ) அழிவு
Dehiscence — வெடித்தல்
Depletion — வெறுமையாக்கம் (அ) காலியாதல்
Development — வளர்முறை
Diad — இரட்டை
Diarch — டையார்க்
Differentiation — வேறுபாடு (அ) பாகுபாடு அடைதல்
Dimorphism — இரு உருவத் தோற்றம்
Dimorphic — இரு உருவமான
Diploid — இரட்டைமயம்
Dioecious — பால் தனித்த (அ) டையஷியஸ்
Distribution — பரவியிருத்தல்
Divide — பகுப்புறுதல் (அ) பிரிதல்
Dorsal — மேற்புறம்
Duct — நாளம் (அ) குழாய்

E

Eccentric — மையம் விலகிய (அ) நடு விலகிய
Economic — பொருள் வளம்
Egg — பெண் இனக் காமிட் (அ) முட்டை (அ) அண்டம்

Elements — மூலப் பொருள்கள்
Elliptical — எலிப்டிகல்
Embryo — கரு
,, axis — கருத்தண்டு (அ) கருஅச்சு
Embryo — கரு
,, genesis — கருவளர்ச்சிமுறை
,, Sae — கருப்பை
,, Phyta — எம்பிரியோஃபைத்தா
Embryonal mass — கரு செல்களின் கூட்டம்
,, tube — ,, குழாய்
Embryonic — கருத் தன்மையுள்ள
Endarch — மையம் நோக்கிய புரோட்டோஸைல அமைப்பு (அ) எண்டார்க்
Endemic — எண்டெமிக் (அ) பரவிடம் குறுகி வாழும் தன்மை
Endodermis — அகத்தோல்
Endosperm — எண்டோஸ்பர்ம் (அ) முளை சூழ்த்தசை (அ) கரு ஊட்டத் திசு
Endothecium — எண்டோதீஸியம்
End wall — நுனி உறை (அ) நுனிச்சுவர்
Envelope — உறை
Environment — சூழ் நிலை
Ephemeral — நிலையற்ற (அ) குறுகிய காலம் வாழும் தன்மையுள்ள
Epidermis — புறத்தோல்
Epigeal — வித்திலை தரை மேல் வரும் விதை முளைத்தல் வகை
Evanescent — நிலையற்ற (அ) தற்காலிகமான
Evolution — பரிணமம்
Exarch — எக்ஸார்க் (அ) வெளி நோக்கிய புரோட்டோ ஸைலத்தின் அமைப்பு
Exine — புறவுறை (அ) மேலுறை
External — புற

F

Family — குடும்பம்
Fascicular — தொகுப்பினுடைய
Feeder — ஊட்டுவி
Ferhale — பெண் இனம்

Female cone	—	பெண் இனக் கூம்பு
,, Flower	—	,, பூ
,, Gametophyte	—	,, ,, காமிட்டோஃபைட்
,, Gamete	—	,, ,, காமிட்
Fertile	—	வளமான (அ) செயலுள்ள
Fertilization	—	கருவுறுதல்
Fibre	—	நார் (அ) இழை
Flange	—	விளிம்பு
Flank	—	பக்கப்பகுதி
Flower	—	பூ (அ) மலர்
Fossil	—	தொல்லுயிர்ச் சின்னம்
Fragmentation	—	துண்டாதல்
Free nuclear	—	ஃபிரிநூக்ளியார்

G

Gamete	—	காமிட் (அ) பாலினச் செல்
Gametogenesis	—	காமிட் தோற்ற முறை
Gametophyte	—	காமிட்டோஃபைட்
Generative cell	—	தோற்றுவிக்கும் செல்
Genus	—	பேரினம்
Germination	—	முளைத்தல்
Ginkgo	—	ஜிங்க்கோ
Ginkgoales	—	ஜிங்க்கோயேலிஸ்
Groove	—	கால்வாய் (அ) பள்ளம்
Growth	—	வளர்ச்சி
,, ring	—	,, வட்டம்
,, Secondary	—	குறுக்கு வளர்ச்சி
Guard ecll	—	காப்பு செல்
Gymnosperm	—	ஜிம்னோஸ்பர்ம் (அ) விதை மூடாததாவரம்

H

Habit	—	வளர் இயல்பு
Habitat	—	வாழ்விடம்
Hair	—	தூவி
Haploid	—	ஒற்றைமயம் (அ) ஹேப்லாய்ட்
Haplochelic	—	ஹேப்லோசீலிக்
Hermophrodite	—	இருபாலின உயிரி
Hypocotyle	—	வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு

Hypodermis	—	ஹைப்போடெர்மிஸ் (அ) புறத் தோல் கீழ் அடுக்கு
Hump	—	மேடு

I

Identification	—	இனம் நிர்ணயிப்பு
Indurate	—	கடினமாதல்
Inflorscence	—	மஞ்சரி
Initial	—	தோற்றுவி (ஆரம்பம்)
Integument	—	சூலுறை, உறை
Intercellular spaco	—	செல் இடை வெளி
Intercalary	—	இடைப்பட்ட
,, Growth	—	,, வளர்ச்சி
,, Meristem	—	,, ,, திசு
Intrafascicular	—	தொகுப்பினுட் பட்ட
Intfascicular	—	தொகுப்பிடைப் பட்ட
Internode	—	இடைக்கணு (அ) கணுஇடை
Intine	—	இண்டைன் (அ) உள்ளுறை
Inversion	—	தலைகீழ் மாற்றம் (அ) தலைகீழாதல்
Inverted	—	தலை கீழான
Investigation	—	ஆராய்தல்
Irregular	—	சீரற்ற (அ) ஒழுங்கற்ற
Isobilateral	—	ஒத்த இருபக்க (அ) இரு சமபக்க

J

Jurasic	—	ஜுராஸிக்

K

Kingdom (Plant)	—	தாவரப் பெரும் பிரிவு

L

Lamina	—	தாள் (அ) இலைப்பரப்பு
Laticiferous	—	லேத்திஸிஃபெரஸ்
Latex	—	லேடக்ஸ்
Layer	—	அடுக்கு
Leaf	—	இலை

Leaf primordium	— இலை பிரைமார்டியம்
Leaf trace	— ,, இழுவை
Lenticel	— லெண்டிஸெல்
Lianes	— லையேன்ஸ்
Lignification	— லிக்னிஃபிகேஷன் (அ) லிக்னின் சேர் முறை
Longitudinal section	— நீள்வெட்டுப் பாகம்
,, ,, Radial	— ஆரத் தொடுகோட்டு நீள் வெட்டுப் பாகம்
,, ,, Tangential	— வட்டத் தொடுகோட்டு நீள் வெட்டுப் பாகம்
Lumen	— உள்ளிடம்
Lysigenous	— ஸெல் அழிவழி வந்த (அ) லைஸிஜீனஸ்

M

Male cone	— ஆண் இனக் கூம்பு
Male Flower	— ஆண் பூ
Male gametophyte	— ஆண்இனக்காமிட்டோஃபைட்
Male gamete	— ஆண் இனக் காமிட்
Mature	— பக்குவமடைந்த (அ) முதிர்ந்த
Medulla	— மெடுல்லா
Medullary ray	— மெல்லரிக் கதிர்
Mega spore	— மெகாஸ்போர்
Mega sporemother cell	— மெகாஸ்போர் தாய் ஸெல்
Mega sporangium	— ,, ஸ்போரகம்
Mega sporogenesis	— ,, ஸ்போர் தோன்றும் முறை (அ) உருவாதல்
Meiosis	— மையோஸிஸ்
Membranous	— சவ்வு போன்ற
Meristem	— ஆக்கத்திசு (அ) வளர்த் திசு
Mesophyll	— இலையிடைத்திசு
Metaxylem	— மெடா ஸைலம்
Micropylar tube	— மைக்ரோபைலார் குழாய் (அ) குழல்
Micro spore	— மைக்ரோஸ்போர்
Micro spore mother cell	— ,, ,, தாய் ஸெல்
Micro spore sporangium	— ,, ஸ்போரகம்
Micro spore sporogenesis	— ,, ஸ்போர் உருவாதல்
Midrib	— நடு நரம்பு
Mitosis	— மைட்டோஸிஸ்

Monograph — ஒரு பெருஞ் சிறப்புக் கட்டுரை
Morphology — புற அமைப்பியல்
Mother cell — தாய் செல்
Mucilage — மியூஸிலேஸ்

N

Naked (ovule) — மூடப்பெறாத (அ) உறையற்ற (சூல்)
Node — கணு
Nucleus — நூக்ளியஸ்
Nucellus — நூஸெல்லஸ் (அ) நியூ ஸெல்லஸ்
Nucellar cap — நூஸெல்லார் தொப்பி
Nutrition — ஊட்டம்

O

Oblique — சாய்வான
Oblong — நீள்சதுர
Obturator — ஆப்டுரேட்டர் (அ) தடிப்பான
Octant — எண்செல் நிலை (அ) ஆக்டண்ட்
Opposite — எதிர்
Opposite Phyllotaxy — எதிரிலை அடுக்கம்
Out growth — வளரி
Oval — முட்டைவடிவ்
Ovary — சூல்பை (அ) சூலகம்
Ovule — சூல்
Ovule orthotropous — நேர்சூல்
Ovular trace — சூல் இழுவை
Ovum — முட்டை (அ) பெண் இனக் காமிட் (அ) செல்

P

Pad — திண்டு
Pair — இணை
Pairing — இணைதல்
Paleobotany — தொல்தாவர இயல்
Palisade tissue — பேலிஸேட் திசு
Panicle — பானிகிள்
Parallel — இணையான

Parallel evolution	—	இணைபரிணாமம்
,, Venation	—	,, நரம்பமைப்பு
Parasite	—	ஒட்டுண்ணி
Parenchyma	—	பாரன்கைமா
Parietal	—	சுவர்புற
Pavement tissue	—	பேவ்மெண்ட்திசு
Peculiar cell	—	பெக்கூலியர் செல்
Perforation	—	துளை
Perianth	—	இதழ்கள்
Periclinal	—	பெரிக்ளைனல்
Pericycle	—	பெரிஸைகிள்
Periderm	—	பெரிடெர்ம் (அ) பட்டை
Persistent	—	நிலையான (அ) உதிராத
Phanerogam	—	ஃபெனரோகம்
Phelloderm	—	ஃபெல்லோ டெர்ம்
Phellogen	—	ஃபெல்லோ ஜென்
Phellum	—	ஃபெல்லம் (அ) கார்க்
Phloem	—	ஃபுளோயம்
Phyllotaxy	—	இலை அடுக்கம்
Phylogeny	—	மரபு (அ) தொகுதி வளர்ச்சி வரலாறு
Phylogenetic	—	மரபு வழி
Pit	—	குழி
,, Bordered	—	வரைபட்டகுழி
,, Canal	—	குழிக்கால்வாய்
,, Simple	—	தனிக்குழி (வரைபடாதகுழி)
Pith	—	பித்
Plumule	—	விதைமுளை தண்டு
Plumular trace	—	விதைமுளை தண்டு இழுவை
Pole	—	துருவம்
Pollen grain	—	மகரந்தத்தூள்
Pollen tube	—	மகரந்தக் குழாய்
Pollination	—	மகரந்தச் சேர்க்கை
Polyembrony	—	பலகரு தன்மை
Polyploid	—	பாலிபிளாய்ட்
Prairie	—	பெரைரி
Primardium	—	மூலம் (ஆரம்பம்) (அ) பிரைமார்டியம்
Primary	—	மூதலாம்
Proembryo	—	முன்கரு (அ) ஆரம்பக் கரு
Proembryonal tube	—	முன்கரு குழாய்

Prothallial — புரோதாலியல்
Protoplasm — புரோட்டோ பிளாஸம்
Protoxylem — புரோட்டோஸைலம்

R

Radial — ஆரப்போக்கு
Ramification — கிளைத்தல்
Reproduction — இனப் பெருக்கம்
Reticulate thickening — வலைப்பின்னல் தடிப்பு
Reversion — பின்னோக்கிய
Rhizome — மட்ட நிலத்தண்டு
Ridge — மேடு
Root — வேர்
Root cap — ,, தொப்பி
Root Primary — முதலாம் வேர்
Root Secondary — இரண்டாம் வேர்
Root Stem transition — தண்டுவேர் மாற்றப்பகுதி
Root tap — ஆணிவேர்
Rotate — சுற்றுதல் (அ) சுழலுதல்

S

Sanio bars — சானியோ பட்டைகள்
Savannah — சவன்னு
Scale leaf — செதிலிலை
Schizogenous — ஸைலோஜீனஸ்
Sclerid — ஸ்க்ளீரிட்
,, Astero — நட்சத்திரஸ்க்ளீரிட்
Scleren chyma — ஸ்க்ளீரென்கைமா
Secondary — இரண்டாம்
Section — பகுதி
Seed — விதை
Seed coat — விதை உறை
Seed ling — நாற்று
Sessile — காம்பற்ற
Shoot — தண்டு
Shoot apex — தண்டு நுனி
Shrub — குத்துச் செடி (அ) புதர்
Sieve — சல்லடை
Species — சிற்றினம்
Spermatophyta — ஸ்பர்மடோஃபைத்தா
Spicular — ஸ்பிகுலார்
Spike — ஸ்பைக்

Spindle	—	ஸ்பிண்டில்
Spiral thickening	—	திருகு (அ) சுழல் தடிப்பு
Spongy	—	ஸ்பாஞ்சி
Sporogenous	—	ஸ்போ ரோஜீனஸ்
Sporophyte	—	ஸ்போரோஃபைட்
Stage	—	நிலை (அ) பருவம்
Stalk	—	காம்பு
Stalk cell	—	காம்பு செல்
Starch	—	தரசம்
Stele	—	ஸ்டீல்
Stem	—	தண்டு
Stem apex	—	தண்டு நுனி
Steppes	—	ஸ்டெப்பீஸ்
Sterile	—	மலடான (அ) வளமற்ற
Stock	—	அடிப்பகுதி (அ) ஸ்டாக்
Stoma	—	ஸ்டோமா (அ) இலைத்துளை
Stomata	—	ஸ்டோமோடா (அ) ,,
Stone cell	—	ஸ்டோன் செல்
Strobelus	—	ஸ்ட்ரொபிலஸ்
Style	—	சூல் தண்டு
Subsidary cell	—	துணை செல்
Successive	—	அடுத்தடுத்துத் தொடரும் வளர்ச்சி
Succulent	—	சதைப்பற்றுள்ள
Suspensor	—	ஸஸ்பென்ஸார்
Suspensor Primary	—	முதலாம் ஸஸ்பென்ஸார்
Suspensor Secondary	—	இரண்டாம் ,,
Suspensor tube	—	ஸஸ்பென்ஸார் குழாய்

T

Tapetum	—	டபீடம்
Taprootsystem	—	ஆணிவேர் தொகுப்பு
Tanin	—	டானின்
Tent pole	—	டெண்ட் போல்
Tetrad	—	டெட்ரட்
Tetra hedral	—	டெட்ரா ஹெட்ரல்
Tissue	—	திசு
Tmesipteris	—	மிஸெப்த்தெரிஸ்
Trace	—	இழுவை
Tracheid	—	ட்ராக்கீட்

Transverse section — குறுக்கு வெட்டுப் (ப்குதி) தோற்றம்
Tribe — ட்ரைப் (அ) இனம்
Tropical — வெப்பப் பிரதேசம்
Tube — குழல் (அ) குழாய்

U

Umbelliferae — அம்பல்லிஃபெரே
Underground — தரைகீழ்
Undulate — அலைபோன்ற
Uniseriate — ஒற்றை வரி

V

Vacuole — வெற்றிடம் (அ) வேக்யோல்
Vascular Bundle — வாஸ்குலார் தொகுப்பு
,, Closed — ,, ,, வாய்ப்பற்றது
,, Open — ,, ,, வாய்ப்புற்றது
,, ring — ,, வட்டம்
,, Trace — ,, இழுவை
Vegetative reproduction — உடலினப் பெருக்கம்
Vein — நரம்பு
Veinlet — கிளைநரம்பு
Venation — நரம்பமைப்பு
,, (Peticulate) — ,, (வலைப்பின்னல்)
,, (Parallel) — ,, (ஒருபோக்கு)
Vessel — வெஸ்ஸல்

W

Whorled phyllolaxy — வட்டஇலை அடுக்கம்
Wood — கட்டை

X

Xerophyte — வறட்சித்தாவரம்
Xylem — ஸைலம்
Xylem ray — ,, கதிர்
Xylotamy — ஸைலோட்டமி

Z

Zone — பகுதி
Zygote — ஸைகோட்